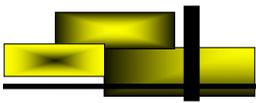


Planificación y Manejo de la Explotación de Ovino de Leche



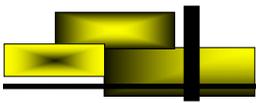
Pedro Acero Adámez



Planificación y Manejo de la Explotación de Ovino de Leche

Tomo IV

Pedro Acero Adámez



**Colaboradores: Héctor Muñoz Muñoz
Noelia Cedrún del Agua**

Edita: Consejería de Agricultura y Ganadería

Dirección de la Colección: Dirección General de Industrias Agrarias y
Modernización de Explotaciones

Autor: Pedro Acero Adámez

Coordinación y Revisión: Manuel Carlos Fuertes Álvarez
Servicio de Formación Agraria e Iniciativas

I.S.B.N: 978 - 84 - 692 - 0173 -2

Depósito Legal: VA-



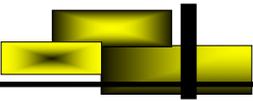
Presentación

La Consejería de Agricultura y Ganadería considera la formación profesional agraria y agroalimentaria como uno de los pilares fundamentales del desarrollo rural y del futuro profesional de la población agraria.

En este sentido, los Centros de Formación Agraria dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería, cuentan con los recursos humanos y materiales adecuados para asumir el reto de una formación altamente tecnificada y especializada que responda a la demanda actual del sector.

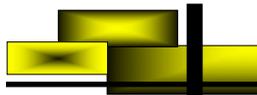
Con la publicación de este libro se pretende apoyar la impartición de enseñanza reglada y no reglada de los Centros de Formación Agraria dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería y disponer de material didáctico de gran utilidad en las actividades formativas y de divulgación de técnicas y procesos de producción pecuaria en los Centros de Formación Agraria.

Se trata de una publicación técnico práctica actualizada, de didáctica atractiva y cuya especialización y contenido técnico elevados, servirá como manual de trabajo y consulta para técnicos, profesores, profesionales del sector y alumnos de los diferentes niveles de enseñanza en los Centros de Formación Agraria de la Consejería de Agricultura y Ganadería. Esperamos que este libro sea de gran utilidad y contribuya a mejorar la cualificación de nuestros ganaderos y la tecnificación del sector regional de ovino de leche.

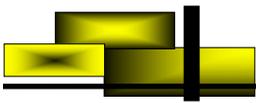


ÍNDICE

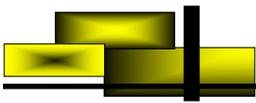
CAPÍTULO I: RAZAS DE OVINO DE LECHE	10
1. Introducción	10
2. Razas autóctonas	11
3. Razas foráneas	19
4. Bibliografía	22
CAPÍTULO II: EL SISTEMA MAMARIO	24
1. Introducción	25
2. Anatomía de la ubre	27
3. El reflejo de la eyección de la leche	27
4. Adaptación del ovino al ordeño mecánico	28
5. Bibliografía	30
CAPÍTULO III: LA SANIDAD DE LA UBRE	31
1. Introducción	32
2. Mamitis: concepto, causa y tipos	32
3. Repercusiones económicas de la mamitis	34
4. Programa de control de mamitis en el ganado ovino de leche	35
5. Bibliografía	38
CAPÍTULO IV: MANEJO Y ORGANIZACIÓN DEL REBAÑO	40



1. Introducción	41
2. Sistemas de explotación y planificación reproductiva	41
3. La lotificación	45
4. La producción de carne en las explotaciones de ovino de leche	47
5. Ejemplo práctico	48
3. Bibliografía	51
CAPÍTULO V: LOS ALOJAMIENTOS EN OVINO DE LECHE	52
1. Introducción	53
2. Conceptos previos	53
2.1. Necesidades de superficie	53
2.2. Necesidades ambientales y de ventilación	54
2.3. Orientación de los edificios	56
2.4. Materiales de construcción	57
3. El diseño de las explotaciones de ovino de leche	59
3.1. La composición del rebaño	60
3.2. La distribución y diseño de la explotación	60
4. Caso práctico de diseño de una explotación	65
5. Bibliografía	75
CAPÍTULO VI: EL ORDEÑO MECÁNICO	76



1. Introducción	77
2. El ordeño en ganado ovino	78
2.1. Metodología del ordeño	79
3. La instalación de ordeño	80
4. Criterios para la elección de la sala	85
5. El equipamiento de ordeño	88
6. Bibliografía	90
CAPÍTULO VII: LA CALIDAD DE LA LECHE	91
1. Introducción	92
2. Calidad de la leche	92
2.1. Las propiedades físico-químicas de la leche	93
2.2. La calidad higiénica de la leche	97
3. Pago de la leche por calidad	101
4. Bibliografía	104
CAPÍTULO VIII: EL QUESO	105
1. Introducción	106
2. Tipos de queso	106
3. El proceso de elaboración del queso	108
4. Bibliografía	111



CAPÍTULO I

RAZAS DE OVINO DE LECHE



1. Introducción

Hasta hace unas décadas, la base genética que se empleaba en las explotaciones de ovino de leche eran las razas autóctonas de aptitud mixta, lo que permitía producir carne, leche y lana, siguiendo sistemas de producción extensiva o semiextensivos.

A medida que las explotaciones de ovino de leche se han ido intensificando y se han incrementado los costes de producción (mejores alojamientos, incremento del nivel de alimentación, máquinas de ordeño,...), ha sido necesario incrementar las producciones, por lo que algunos ganaderos se han decantado por la introducción de razas foráneas más productivas, decisión que, por lo menos en algunos casos, resulta de dudoso acierto (falta de adaptación, dificultad de encontrar sementales contrastados a precios asequibles, etc.); mientras que otros han optado por asociarse y crear programas de mejora de las razas autóctonas (con resultados discretos en producción de leche ovina, en Castilla y León); el horizonte en este subsector se abre hacia las razas especializadas en producción de leche, copiando un poco el modelo vacuno de leche.

En este capítulo describiremos algunos de los principales aspectos de las razas autóctonas de aptitud lechera de mayor censo a nivel nacional y de las foráneas que han tenido una mayor difusión en nuestro país. En todo caso, recordar que las distintas razas explotadas en España aparecen recogidas y clasificadas en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, aprobado por el R.D. 1682/1997.

2. Razas autóctonas

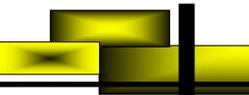
Raza Latxa

Se trata de una raza ovina que aparece en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España como Autóctona de Fomento.

La Latxa es una oveja de aptitud lechera que etnológicamente se puede definir como eumétrica o elipométrica, de proporciones alargadas y de perfil fronto-nasal recto. El color del vellón es blanco y de tipo basto. Existen dos variedades:



Figura 1: Latxa Cara Negra

- 
-
- Latxa Cara Negra que presenta la cara y las extremidades de color negro, cuernos muy desarrollados (en casi todos los machos y en gran parte de las hembras), son de mayor formato que las Latxa Cara Rubia (40-50 kg las hembras y 60-75 kg los machos) y de mayor aptitud lechera.
 - Latxa Cara Rubia que presenta la cara y las extremidades con tonalidades desde los rojos hasta los blancos con tintes rubios. Se trata de animales muy rústicos y adaptados a los medios más difíciles y, generalmente, con producciones lecheras algo más bajas. Además, esta variedad es de menor formato (25-45 kg las hembras y 50-60 kg los machos) y la cornamenta, que solo aparece en algunos machos, está menos desarrollada.

Según el último censo racial (MAPA, 1986) el número total de animales de esta raza era de más de 355 000 efectivos, aunque algunas estimaciones actuales incrementan esta cifra en más de 100 000 ejemplares.

Las regiones en las que hay más ejemplares de la oveja Latxa son la Comunidad Autónoma Vasca y la Comunidad Foral de Navarra, aunque también se puede encontrar algunos rebaños en otras comunidades limítrofes.

La oveja Latxa tiene una elevada rusticidad y una perfecta adaptación a los climas húmedos de la zona en la que se explota. Algunas de las características productivas y reproductivas de esta raza quedan recogidas en el Cuadro 1.

En estas explotaciones los partos se suelen producir a finales o a principio de año y el ordeño va desde que se vende el cordero (generalmente como cordero lechal de 10-12 kg) hasta comienzos de verano (momento en el que se sube las ovejas a la montaña). La mayor parte de la leche obtenida de los rebaños de ovejas Latxa se emplea en la elaboración de los quesos “Idiazábal” y “Roncal”, ambos con Denominación de Origen y gran reconocimiento.

El régimen de explotación de estos rebaños es el semi-extensivo. Las ovejas salen a pastar la mayor parte del año, siendo frecuente la trasterminancia valle-montaña en verano. En invierno, cuando los recursos son escasos, las ovejas son suplementadas en el aprisco.

Cuadro 1: Características productivas de la Latxa

Tipo de producción	Parámetro	Valor
Reproducción	Prolificidad	110-135 %
	Edad primera cubrición	> 12 meses
	Programación de partos	1 parto al año
Producción de lana	Peso del vellón	2,5-3 kg M / 1,5-2,5 Kg H
	Rendimiento	65 %
	Tipo comercial	VII y VIII
	Finura	40 – 45 micras
Leche	Producción (120 al 6% días)	116 kg
	Grasa	6,82 %
	Proteína	5,55 %
Producción de carne	Peso al nacimiento	5,1 en parto simple
	G.M.D. (g)	180-300
	Sacrificio	Lechales: 11-12 kg
	Rto canal.	48-50%

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía

Raza Manchega

Se trata de una raza del tronco entrefino, de aptitud mixta leche-carne y que aparece catalogada oficialmente como raza Autóctona de Fomento la variedad Blanca, y Autóctona de Protección Oficial la variedad Negra.

La raza Manchega se caracteriza por presentar un acusado dimorfismo sexual, formato que tiende a la hipermetría, proporciones alargadas y perfil fronto-nasal convexo. Su vellón es entrefino, de color blanco o negro en función de la variedad de la que se trate.



Figura 2: Morueco manchego

Según los datos del último censo racial que se conoce (MAPA, 1986) el número de hembras con las que contaba la raza manchega era de más de 1 300 000 ejemplares. El grueso de este censo se encuentra distribuido en la Comunidad

Autónoma de Castilla La Mancha, aunque también presenta censos significativos la Comunidad de Madrid y la Provincia de Valencia. No obstante, ejemplares de esta raza se encuentran distribuidos por casi todo el territorio nacional.

Al igual que la mayor parte del resto de razas autóctonas, la Manchega es una raza muy rústica y muy bien adaptada al clima caluroso y seco de la meseta sur donde se explota.

Algunas de las principales características productivas de la Manchega, quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Características productivas de la Manchega		
Tipo de producción	Parámetro	Valor
Reproducción	Prolificidad	140-150 %
	Fertilidad	90%
	Edad primera cubrición	7-12 meses
	Programación de partos	
Producción de lana	Peso del vellón	2,5-4 kg M / 1,5-2,5 Kg H
	Rendimiento	40-44 %
	Tipo comercial	V variedad blanca
		VI variedad negra
	Finura	24 – 28 micras
Leche	Producción	165,9 kg / en 147 días de lactación
	Grasa	7-8 %
	Proteína	5,7-6,3 %
	Extracto seco	19-20,7 %
Producción de carne	Peso al nacimiento	4,5 kg M y 4,2 kg H
	G.M.D. (g)	180-300
	Sacrificio	Pascual ≈ 26 kg
	Rto canal.	49-50%

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía

Las grandes diferencias que se observan en las producciones lácteas entre los diferentes rebaños de ovejas Manchegas, permiten augurar un elevado potencial de mejora genética. Además, estas ovejas se adaptan bastante bien al ordeño mecánico, debido a las peculiaridades anatómicas y fisiológicas de su ubre.

La mayor parte de la producción láctea de los rebaños de ovejas Manchegas se emplean en la elaboración de queso “Manchego”, que cuenta con Denominación de Origen. El rendimiento quesero de esta leche ronda los 4-5 litros de leche/kg de queso producido.

Los rebaños en los que se explota la raza Manchega son de tamaño variable, aunque los más habituales son los medianos (200-400 ovejas), y suelen seguir regimenes de explotación semiextensivos. Las ovejas pastan en el campo la mayor parte del año, cuidadas por el pastor, y regresan por la noche al aprisco donde con frecuencia son suplementadas. En el campo, la alimentación se fundamenta en el pastoreo de vegetación espontánea (eriales, barbechos, etc.), de algunos cultivos forrajeros (vezas, cereales,...) y de subproductos agrícolas (rastrojera, etc.).

Raza churra

Se trata de una raza de aptitud mixta leche-carne, catalogada oficialmente como Raza Autóctona de Fomento.

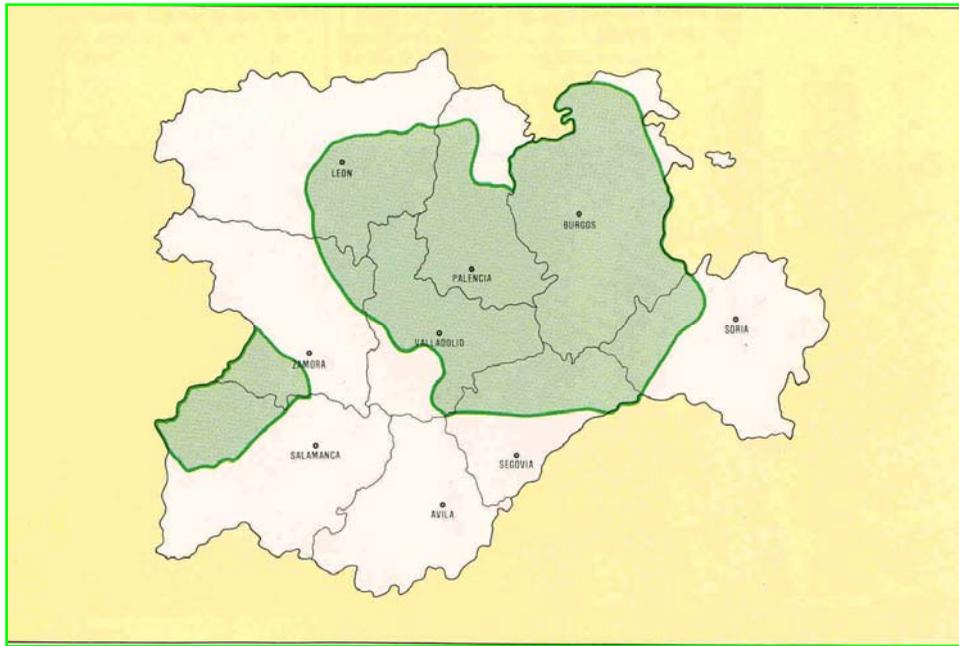
Los ovinos pertenecientes a la raza churra se caracterizan por ser eumétricos, longilíneos y presentar perfil fronto-nasal recto o ligeramente subconvexo. No obstante, existen ecotipos que tienden a la elipometría. Estos animales, tienen vellón abierto, de tipo basto y presentan pigmentación negra centrífuga (en el morro, alrededor de los ojos, punta de las orejas y parte distal de las extremidades).



Figura 3: Morueco Churro

Aunque no hay datos oficiales actuales, algunas estimaciones fijaban el censo de esta la raza Churra en unas 800 000 cabezas; la realidad es que su regresión ha sido muy importante y hoy no pasará este censo de las 300.000 cabezas. El área de distribución es casi exclusivamente la Comunidad Autónoma de Castilla y León, siendo las provincias con censos más destacados las de Burgos, León, Palencia, Valladolid, y Zamora.

Figura 4. Zona de distribución del ovino de raza churra



Desde el punto de vista productivo, destaca la considerable producción de leche de la oveja churra, sin perder la rusticidad que le permite adaptarse al área cerealista en el que se explota. En el Cuadro 3 aparecen algunas de las cualidades reproductivas y productivas de estos ovinos.

La producción del cordero lechal, tienen un peso importante en la rentabilidad de las explotaciones que trabajan con la oveja churra. De hecho, existen ganaderías dedicadas exclusivamente a la producción de lechazos (no ordeñan).

Cuadro 3: Características productivas de la raza Churra

Tipo de producción	Parámetro	Valor
Reproducción	Prolificidad	140-150 %
	Edad primera cubrición	8 -11 meses
Producción de lana	Peso del vellón	1,5-2 kg H/2-3 kg M
	Rendimiento	50-55 %
	Tipo comercial	VIII
	Finura	40-45 micras
Leche	Producción	130-135 kg
	Grasa	6-7 %
	Proteína	5,5 – 5,8 %
	Extracto seco	18 -19 %
Rendimiento carne	Peso al nacimiento	4 kg
	G.M.D. (g)	200-250 g/día
	Peso al sacrificio	9 – 12 kg
	Rto canal.	55 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía

El tiempo de lactación de esta raza puede superar los 150 días, aunque en algunas explotaciones este periodo se puede ver reducido por una intensificación en la producción de lechazos (programación de tres partos en dos años, por ejemplo). La leche de la oveja churra se emplea en la producción de quesos como los de “Burgos” o “Villalón” (quesos blandos) y en otros como el queso “Zamorano” (que cuenta con denominación de origen) o similares; hasta hace pocos años, una parte muy elevada de la producción de leche de la región, se trasladaba y transformaba en otras regiones, con la pérdida consiguiente de valor añadido, además de perder la oportunidad de empleo y desarrollo rural, ligado al desarrollo del escalón transformador.

La mayor parte de los rebaños de ovejas Churras son de tamaño medio y siguen sistemas de explotación Semi-extensivos. Las ovejas salen diariamente a pastan (generalmente en eriales, barbechos, rastrojeras,...) y son suplementadas por la noche en el aprisco. No obstante, en los últimos años aparecen algunas explotaciones más intensificadas que utilizan pastoreo en praderas, semiestabulación o estabulación permanente; la intensificación del modelo agrícola ha hecho que se reduzcan los espacios susceptibles de ser aprovechados mediante pastoreo, tanto por la disminución de la superficie de barbecho como por la introducción de otros cultivos fuera de la tradicional hoja.

Raza castellana

Se trata de la otra raza de aptitud mixta que comparte base territorial con la raza Churra. En el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España aparece clasificada como Raza Autóctona de Fomento la variedad Blanca y de Protección Oficial la variedad Negra

Desde el punto de vista etnológico, los ovinos Castellanos se les puede definir como eumétricos, mesomorfos y de perfil fronto-nasal subconvexo. Presentan vellón cerrado, de tipo entrefino y de color blanco o negro dependiendo de qué variedad se trate.



Figura 5: Ovejas Castellanas variedad Negra

En relación al censo de la Castellana, aunque los últimos datos raciales oficiales (1986) lo fijaban en más de 1,4 millones de hembras reproductoras, en los últimos años esta raza ha sufrido un fuerte retroceso, debido principalmente a la realización de cruzamientos con otras razas (Manchega, Awassi, Lacaune, Assaff) para incrementar la producción láctea de los rebaños.

El área de distribución de esta Raza es la Comunidad Autónoma de Castilla y León, especialmente las provincias de Zamora, Salamanca y Valladolid.

De los ovejas Castellanas destaca su elevada rusticidad y capacidad de adaptación a las condiciones agroclimáticas de Castilla y León. Algunas de sus características productivas más importantes quedan recogidas en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Características productivas de la raza Castellana

Tipo de producción	Parámetro	Valor
Reproducción	Prolificidad	130-140 %
	Edad primera cubrición	7-13 meses
Producción de lana	Peso del vellón	1,5-2,5 kg H/3-3,5 kg M
	Rendimiento	45-48 %
	Tipo comercial	V y X (var. Negra)
	Finura	25-27 micras
Leche	Producción	118 kg
	Grasa	6 – 6,2 %
	Proteína	5,4-5,5 %
	Extracto seco	17-18 %
Producción de carne	Peso al nacimiento	4 kg
	G.M.D. (g)	250-300 g.
	Peso al sacrificio	Desde 9-12 kg a 20 -25 kg
	Rto canal.	50 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía

Hay que tener en cuenta, que, al igual que ocurre con la raza Churra, solo una parte de los rebaños de la raza Castellana son ordeñados (mediante ordeño mecánico), mientras que el resto se orientan a la producción de carne. La leche obtenida en los rebaños de ordeño se destina a la producción de queso de tipo “Zamorano” y de tipo Castellano (queso similar al “Manchego”).

El manejo que suelen seguir los rebaños de ordeño es el semiextensivo. Las ovejas salen a pastar por el día vigilados por un pastor (que frecuentemente es el propietario) y pernoctan en el aprisco donde son suplementados atendiendo a su etapa productiva.

1.2. Razas foráneas

Raza Awassi

Raza de origen israelí (de hecho también se las conoce como Israelita), que fue importada por primera vez a nuestro país en el año 1971.

Los ovinos de la raza Awassi son de gran formato (65-75 kg las ovejas y 90-100 kg los machos), proporciones alargadas, perfiles convexos y cola ancha (grasa).

Tienen vellón basto y de color blanco, mientras que el color de la cara y de las extremidades es rojo. En los moruecos es frecuente la presencia de cuernos.

Las ovejas de la raza Awassi son muy buenas productoras de leche (producciones medias superiores a 300 litros en 210 días y con producciones puntuales superiores a los 1000 kg por lactación). Sin embargo esta raza presenta una baja prolificidad (110-125 %), un excesivo engrasamiento de las canales de los corderos y una adaptación al ordeño mecánico deficiente.

En nuestro país ha sido poco frecuente su manejo en pureza, debido a las elevadas necesidades nutritivas de estos ovinos y al manejo esmerado que necesitan. Sin embargo si que tuvieron cierta importancia, los cruces de esta raza con ovejas Manchega y Churra. Hoy en día, con la aparición de la raza Assaf, su presencia en explotaciones de leche resulta cada vez menos habitual.

Figura 6: Cordero de la raza Awassi



Raza Milchschaf o Frisona

Raza ovina que procede de Alemania y Holanda, y que tiene buenas cualidades desde el punto de vista de la producción de leche.

Los ovinos de la raza Milchschaf son hipermétricos (machos de 90 a 120 kg y hembras de 65 a 80 kg), tienen capa blanca y cola delgada y pelada. Son animales muy precoces (primera cubrición a los 8-9 meses), tienen elevadas producciones lecheras (récord de más de 700-800 kg por lactación) y son muy prolíficas (200-230 corderos en 100 partos); los corderos de esta raza también tienen elevados índices de crecimiento.

En España comenzó su importación en la década de los sesenta, con el fin de cruzarla con ovejas autóctonas. Sin embargo, esta raza no se adaptó a las condiciones agroclimáticas de nuestro país, sobre todo, en las condiciones de explotación de aquellos años.

Raza Assaf

Raza ovina sintética obtenida en Israel a partir del cruce de la Awassi (5/8) y de la Milchscaf (3/8).

Los ovinos de la raza Assaf son hipométricos, de cuerpo largo, de perfil fronto-nasal convexo y de orejas grandes y caídas. Presentan vellón blanco y basto, capa blanca sobre la que pueden aparecer manchas rojas y cola gruesa.



Figura 7: Moruecos de la raza Assaf

Esta raza presenta unas producciones lecheras similares a la Awassi, pero tiene mayores índices de prolificidad debido a la influencia de la raza Milchscaf. Se adapta bien a los sistemas de producción intensivos.

Su importación en nuestro país comenzó a partir de 1977 y se extendió por la Comunidad Autónoma de Castilla y León, donde ha absorbido un buen número de rebaños de las razas Castellana y Churra. Hoy día, cuenta ya con el reconocimiento de Asociación propia, como raza.

Raza Lacaune

Raza catalogada oficialmente como Raza de la Unión Europea, debido a su procedencia francesa.

La raza Lacaune, es el resultado de la fusión de una serie de razas de la región francesa de *Roquefort*. A partir de los años sesenta se sometió a un programa de mejora genética que ha obtenido muy buenos resultados.

Los animales de esta raza son de gran formato (90-100 kg los machos y 65-80 las hembras) y de perfil fronto-nasal recto o subconvexo. Su vellón es de tipo entrefino y de color blanco.

Figura 8. Hembras de raza Lacaune en fase de secado (gestantes)

Es una raza más rústica que la Assaf, con producciones de leche entre 200 y 250 kg en 200 días y que se adapta bien al ordeño mecanizado; es bastante precoz (primera cubrición a los 9-11 meses) y su tasa de prolificidad se sitúa en 130-150 %.



En los últimos años, la raza Lacaune ha ganado protagonismo en las explotaciones de ovino de leche españolas, sustituyendo parcialmente a la Assaf en Castilla y León y empleándose en cruzamientos con la oveja Manchega en Castilla La Mancha.

4. Bibliografía

Buxadé, C., (Coord.), 1996. *Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Producción Ovina*. Ed. Mundi-Prensa

Daza, A., 1997. *Reproducción y Sistemas de Explotación del Ganado Ovino*. Ed. Mundi-Prensa

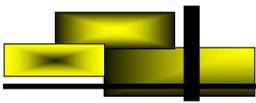
Esteban, C., 2003. *Razas Ganaderas Españolas. II. Ovinas*. Coed. MAPA, FEAGAS y Caja Duero

Fernández J. A., 1999. *El Ovino Autóctono Español* en Nuestra Cabaña nº 293: 45-49

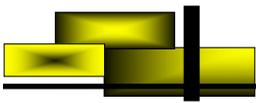
MAPA, 2007. Real Decreto 1682/1997 de 7 de noviembre, por el que se actualiza el *Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España*. Ed. MAPA

Olmedo, A., 1985. La raza churra. Palencia

Romagosa, J.A., 1976. *Selección de Ovejas*. Ed. Pons.



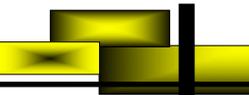
Las *Figuras 1, 2 y 3* han sido tomadas de la página web de la Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto: www.feagas.es



CAPÍTULO II

SISTEMA MAMARIO





1. Introducción

El programa de explotación y el manejo del ganado ovino, obviamente están condicionados por el ciclo sexual de la hembra; la oveja tiene ciclos reproductivos durante una época más o menos larga según la raza, edad y medio ambiente.

Cuando no se encuentra preñada entra en celo cada 17 días aproximadamente, considerándose el ciclo sexual como el intervalo entre dos celos consecutivos; este ciclo es controlado por las hormonas liberadas por la hipófisis, los ovarios y el útero; estas glándulas están constantemente controladas por la actividad de otras e influenciadas por un gran número de factores externos.

El ciclo sexual sufre una serie de variaciones estacionales influenciadas por la duración de los días (fotoperiodo) a lo largo del año. La actividad sexual se manifiesta desde el final de la primavera hasta el final del otoño. Esta es la época o estación sexual en las zonas templadas. Desde el inicio del invierno hasta el final de primavera las ovejas están en reposo sexual conociéndose como anoestro estacional; además del anoestro estacional, también se produce un anoestro post-partum o de lactación.

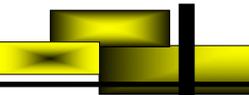
Este comportamiento reproductivo de las ovejas hace que la producción se concentre en mayor grado en determinadas épocas del año, con el consiguiente desequilibrio cuantitativo y de precios que conlleva. En cuadro 1 podemos observar esta situación de estacionalidad que se produce en las explotaciones de Castilla y León; el primer semestre del año se corresponde con las mayores producciones y los precios más bajos.

Para llevar a cabo un manejo adecuado del ordeño, se debe tener en cuenta las características de la ubre, así como cuales son los fenómenos que desencadenan la eyección de la leche; el ordeño mecanizado, prácticamente está generalizado en las explotaciones de ovino de leche, por lo que hay que conocer cómo se puede evaluar la adaptación del rebaño a esta técnica.

Cuadro 1. Distribución estacional de la producción de leche de oveja. Año 2005

	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salam.	Segovia	Soria	Vallad.	Zamora	CyL
Primer Trimestre										
Censo de ordeño	41.712	120.531	186.700	208.712	141.813	48.069	2.055	373.080	444.164	1.566.836
Hembras ordeñadas	27.153	62.360	119.500	136.169	98.340	33.280	1.036	235.411	259.888	973.137
Leche obtenida (.000 litros)	1.826	5.343	6.924	10.280	7.608	3.483	115	23.327	21.978	<u>80.886</u>
Precio (€/l)	0,8250	0,7573	0,7873	0,7584	0,8325	0,8138	0,900	0,7513	0,8168	<u>0,7842</u>
Segundo Trimestre										
Censo de ordeño	54.986	130.790	201.200	206.502	142.017	48.913	1.429	375.888	435.392	1.597.117
Hembras ordeñadas	26.766	94.299	144.800	148.616	98.129	33.570	1.056	222.844	273.452	1.043.532
Leche obtenida (.000 litros)	1.822	5.995	12.591	11.783	7.474	3.525	117	23.295	25.704	<u>92.306</u>
Precio (€/l)	0,8138	0,7573	0,7873	0,7552	0,7975	0,7939	0,83	0,7273	0,8018	<u>0,7707</u>
Tercer Trimestre										
Censo de ordeño	54.986	115.635	201.000	205.962	142.612	42.110	1.829	373.994	430.095	2.172.611
Hembras ordeñadas	25.346	60.140	120.600	144.319	101.097	32.978	1.091	226.284	250.859	962.714
Leche obtenida (.000 litros)	1.521	5.614	6.541	11.332	7.496	3.564	116	24.035	20.077	<u>80.296</u>
Precio (€/l)	70,02	76,09	78,73	76,30	80,00	79,33	83,00	78,73	84,20	<u>0,7964</u>
Cuarto Trimestre										
Censo de ordeño	55.186	114.650	222.200	226.915	142.151	48.340	1.512	297.120	442.375	1.550.449
Hembras ordeñadas	31.805	56.453	76.500	142.233	102.701	32.346	812	225.620	327.795	996.265
Leche obtenida (.000 litros)	1.836	5.814	4.178	10.523	7.736	3.725	103	23.548	23.470	<u>80.933</u>
Precio (€/l)	0,790	0,7688	0,7873	0,7667	0,860	0,7933	0,830	0,7873	0,8752	<u>0,8102</u>

Fuente: Acero y Cedrón (2006)



2. Anatomía de la ubre

La ubre es un aparato glandular encargado de elaborar y acumular la leche en las hembras de los mamíferos que, en el caso concreto de la oveja, está formada por dos glándulas independientes.

En relación con la estructura interna de la ubre, la unidad funcional encargada de producir y secretar leche es el alvéolo, que es una pequeña vesícula que se encuentra rodeada de células epiteliales (células productoras de leche) que se disponen sobre una membrana. La cavidad central que queda recibe el nombre de lumen. Rodeando al alvéolo, existe una serie de células mioepiteliales que son fundamentales en la eyección de la leche. Todo el alveolo está irrigado mediante una serie de capilares y vénulas sanguíneas.

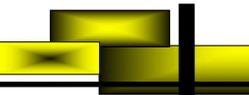
Un grupo de alvéolos forman verdaderos racimos que reciben el nombre de lobulillos, que se encuentra rodeado de tejido conjuntivo. Un conjunto de lobulillos que desembocan en un conducto lactífero y que están rodeados por una cápsula de tejido conjuntivo reciben el nombre de lóbulo.

Los conductos galactóforos, procedentes de los lóbulos, desembocan en el galactóforo o cisterna de la leche, donde se almacena cierta cantidad de leche. Esta cisterna se prolonga a lo largo del pezón y se comunica con el exterior a través del canal y del esfínter de éste.

Otra parte importante de la anatomía de la ubre es el sistema suspensorio, encargado de unir firmemente la ubre al abdomen de la oveja. Este sistema está constituido por una serie de ligamentos (suspensor medio y lateral), cordones fibrosos, fascia superficial y la piel (sistema de protección y receptor de estímulos). Las ovejas que tienen una ubre con una buena sustentación y una adecuada colocación de pezones son más longevas y se adaptan mejor al ordeño mecánico, por lo que deben ser tenidos en cuenta estos factores como criterio de selección.

3. Reflejo de la eyección de la leche

En las ovejas lactantes, la producción de leche se realiza de una manera continua en las células epiteliales de los alvéolos. Una parte de esa leche pasa por los diferentes conductos galactóforos hasta almacenarse en las cisternas de la ubre (leche cisternal), mientras que otra parte queda retenida en los alvéolos (leche alveolar). La extracción de la leche que se acumula en la cisterna se realiza de



manera sencilla (succión del cordero, presión de los dedos del pastor, vacío de la máquina de ordeño), mientras que la almacenada en los alvéolos necesita del mecanismo fisiológico de la emisión de la eyección de la leche.

La acción del cordero al mamar, del ordeñador manual o de la máquina de ordeño, produce un estímulo en los nervios mamarios que se transmite a través del sistema nervioso hasta el hipotálamo y a la parte posterior de la hipófisis, la cual provoca la secreción de oxitocina, que se transporta por la sangre hasta la ubre y desencadena la contracción de las células mioepiteliales y, en consecuencia, la salida de la leche de los alvéolos. Durante un ordeño, sólo se produce una liberación de oxitocina y su periodo de vida suele ser inferior a 5 minutos.

Las células mioepiteliales también pueden contraerse por efecto mecánico (topetazos del cordero, repaso manual de la ubre, masaje de la ubre, etc.).

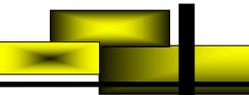
Además de los dos grupos explicados, existe otro tipo de leche denominada residual y que sólo se puede extraer con el aporte exógeno de oxitocina que consigue una mayor contracción de las células mioepiteliales. Generalmente, se considera que cuanto mayor es la leche residual de la oveja, mayor es el número de alvéolos de su ubre y, por lo tanto, mayor su potencial productivo.

4. Adaptación de las ovejas al ordeño mecánico

En una rutina clásica de ordeño mecánico, las fracciones de leche que se obtienen son:

- Leche máquina: es la obtenida por la máquina sin intervención del ordeñador.
- Leche de apurado máquina: es la obtenida al final del ordeño debido a un masaje más o menos vigoroso.
- Leche de repaso manual: es la que se obtiene por ordeño a mano una vez se hayan retirado las pezoneras.

En principio, parece evidente que las ovejas estarán mejor adaptadas al ordeño mecánico cuanto mayor sea la fracción de leche a máquina respecto a los otros dos grupos y cuanto menor sea la cantidad obtenida mediante repaso manual. De hecho, en muchas explotaciones se está suprimiendo esta última operación de la rutina del ordeño. Sin embargo, este parámetro no siempre es fiable para conocer



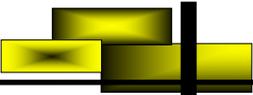
el grado de adaptación de la oveja al ordeño mecánico, ya que cada una de estas fracciones puede variar según la rutina empleada y la regulación de la máquina de ordeño.

La cinética de emisión de la leche también tiene gran interés a la hora de saber el grado de adaptación de una oveja al ordeño mecánico. En función de la forma de la curva de emisión de la leche/tiempo podemos hacer las siguientes diferenciaciones:

- Ovejas con *dos picos* de producción de leche en cada ordeño. El primero se corresponde con la leche acumulada en la cisterna y el segundo al de la emisión de la leche de los alvéolos. Un caso particular de este grupo y que algunos autores denominan curva tipo *meseta* es la que se produce cuando se solapa el primero y segundo pico.
- Ovejas con *un pico* de producción durante el ordeño. Las ovejas emiten la leche cisternal, mientras que la de los alvéolos o no la liberan o lo hacen en bajas cantidades.
- Otros: Ovejas con más de dos picos o curvas irregulares (menos frecuente).

Diversos estudios han demostrado que presentan más caudal y que el flujo se mantiene durante más tiempo, en las ovejas con emisiones en dos picos, por lo que son más apropiadas para el ordeño mecánico. El que una oveja tenga uno u otro tipo de curva está muy relacionado con la raza, pero también con el estado de lactación y con el ordeño concreto que se esté analizando (una oveja controlada en dos ordeños distintos puede variar la forma de su curva de emisión).

Finalmente, decir que la morfología de la ubre es también un factor a tener en cuenta en la adaptación de la oveja al ordeño mecánico. En este aspecto, son preferibles ubres globosas, con cisternas grandes y con pezones medianos y verticales, capaces de abrir el esfínter del pezón rápidamente en condiciones de reducido vacío (Caja, et al., 2002). Por este motivo, parece interesante introducir la morfología de la ubre como criterio de selección en los programas de mejora genética.

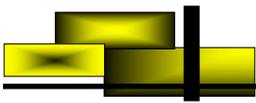


5. Bibliografía

Buxadé, C., (Coord.), 1997. *Ovino de Leche: Aspectos Clave*. Ed. Mundi-Prensa.

Buxadé, C., (Coord.), 1995. *Zootécnia. Bases de la Producción Animal. Tomo I. Estructura, Etnología, Anatomía y Fisiología*. Ed. Mundi-Prensa.

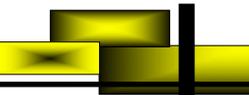
Caja, G., Such, X., Rovai, M., Molina, M. P., Fernández, N., Torres, A. y Gallego, L., 2002. *Aptitud al Ordeño Mecánico y Morfología Mamaria en Ovino Lechero*. En: XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas Internacionales de la SEOC: 19-48.



CAPÍTULO III

SANIDAD DE LA UBRE





1. Introducción

La sanidad es un pilar clave, en cualquier explotación ganadera, en especial todo lo relacionado con la salud de la ubre en las ganaderías de leche, ya que es el órgano encargado de producir la leche.

Cuando se habla de sanidad de la ubre, el aspecto más importante a considerar (aunque no el único), es el de las mamitis. Por este motivo, en los siguientes puntos desarrollaremos los aspectos más importantes sobre esta afección.

2. Mamitis: concepto, causa y tipos

La palabra mastitis deriva del griego, donde *mastos* significa “mama” e *itis* “inflamación”; esta inflamación de la glándula mamaria resulta de:

- traumatismos o lesiones en la ubre
- irritaciones químicas
- más comúnmente, infecciones causadas por microorganismos, especialmente bacterias.

La reacción inflamatoria va acompañada normalmente de una fuerte fiebre y es un mecanismo de protección para:

- eliminar los microorganismos
- neutralizar sus toxinas
- ayudar a reparar los tejidos productores de leche para que la glándula vuelva a funcionar normalmente

La glándula mamaria puede recibir microorganismos por vía “descendente”, **procedentes de la sangre y la linfa**, y por vía “ascendente”, a través del canal del pezón, **procedentes del medio ambiente**; así pues, es importante la salud y sanidad del animal, pero no lo es menos la sanidad e higiene del medio donde vive ese animal.

En el cuadro 1 aparecen algunos de los agentes que con más frecuencia provocan mamitis en el ganado ovino.

Cuadro 1: Algunos patógenos causantes de mamitis

Tipo de patógeno	Especies
Bacterias	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pasteurella sp</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> ...
Micoplasmas	<i>Mycoplasma agalactiae</i>
Virus	<i>Maedi-Visna</i>
Algunos hongos	<i>Aspergillus sp.</i>

Fuente: Elaborado a partir de la bibliografía

La presencia de bacterias, toxinas y otros componentes provoca una serie de procesos inmunológicos en que los leucocitos (glóbulos blancos) se mueven desde el flujo sanguíneo hacia la leche para destruir a los microorganismos invasores; asimismo ingresan fluidos, suero de la sangre y del sistema linfático, al cuarto infectado para diluir las toxinas bacterianas.

Es frecuente clasificar las mamitis en función de su sintomatología y sobre todo del grado de inflamación:

- *Mamitis clínicas*: son aquellas que se detectan con facilidad por el aspecto de la leche o por diversos síntomas de infección de la glándula mamaria: calor, dolor, endurecimientos, tonalidad enrojecida o azulada, etc. Dentro de este grupo se encuentran las *mamitis gangrenosas* que con frecuencia provocan la muerte de la oveja (figura 1).
- *Mamitis subclínicas*: también conocidas como mamitis invisibles, porque externamente no se pueden detectar, a no ser que se utilice un antibiograma. Su incidencia es mayor que el de las mamitis clínicas (15 a 40 veces más prevalente) y con frecuencia no se tratan (por no detectarse).
- *Mamitis crónicas indurativas*, como es la mamitis bilateral crónica indurativa producida por Maedi-Visna.

Por lo general, en la mayor parte de las explotaciones de ovino de leche, el tipo de mamitis que más repercusiones suele tener sobre su rentabilidad son las mamitis subclínicas ya que al no detectarse en su debido momento impide que se haga un tratamiento correcto.

Figura 1. Aspecto de la ubre en una oveja con mamitis clínica.



3. Repercusiones económicas de las mamitis

Dentro de las explotaciones de ovino de leche, la incidencia de las mamitis sobre la rentabilidad de la explotación se produce a varios niveles.

Por una parte, las mamitis afectan a la *producción global de leche* del rebaño. Las ovejas con afecciones subclínicas producen menos leche y las que presentan sintomatologías son tratadas con antibióticos y su leche no se puede comercializar durante el tiempo que dure el periodo de supresión del producto utilizado.

También sabemos que las mamitis provocan un incremento en el recuento de células somáticas de la leche y en el recuento de bacterias. Además, cuando se realiza un tratamiento con medicamentos, si no se tiene en cuenta el periodo de supresión, pueden aparecer trazas de éste en la leche, con la consiguiente influencia en la evolución fermentativa de los quesos (hinchazones) o incluso resistencia y/o alergias en humanos. Como ya hemos visto, todos estos aspectos afectan de forma negativa al *precio* que el ganadero recibe por la leche de su explotación.

También, las mamitis, *incrementan los costes de producción*. Hay que tener en cuenta que los tratamientos de las mamitis clínicas y el de secado suponen un coste relativamente importante para la explotación. En los rebaños con incidencias importantes de mamitis se reduce la vida útil de las ovejas, lo que provoca que tengamos que elevar la tasa de reposición, incrementándose así los costes de producción.



4. Programa de control de mamitis en el ganado ovino de leche

Los animales de la explotación comparten el entorno con los microorganismos, por lo que es inevitable que algunos de ellos ingresen a la ubre y causen mamitis. El esfuerzo debe situarse en el control de las mamitis más que en su erradicación; como esta patología es el resultado de la interacción de muchos factores diferentes, no va a existir una herramienta única para prevenir y controlar todas las formas de mamitis, por lo que será necesario implementar un programa de control en las explotaciones de ovino leche.

La Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León (mediante la orden *ORDEN AYG/1131/2006*) insta a las Asociaciones de Defensa Sanitaria (ADS) a establecer programas sanitarios para controlar las mamitis y la Agalaxia Contagiosa en los rebaños de ovino de leche.

Algunos de los aspectos que deben ser tenidos en cuenta en los programas de control de mamitis, pueden ser:

a) Eliminación de las ovejas afectadas

Cuando se quiere comenzar a establecer un plan de control de mamitis, lo primero que se debe hacer es una revisión del estado de la ubre de las ovejas de la explotación. En las explotaciones de ovino de leche, se deben eliminar aquellos animales con lesiones serias a nivel de ubre (pérdida de alguna de las mamas, lesiones crónicas graves, etc.); esta selección debe ser más rigurosa cuanto más intensiva y selecta sea la explotación.

b) Tratamientos de las mamitis clínicas

Se debe prestar atención a la detección de nuevos casos y tratarlos lo antes posible. Lo ideal es realizar un análisis bacteriológico previo (como puede ser el test de California-CMT-) y posteriormente tratar con el antibiótico adecuado (bien sea intramamario o intramuscular).

c) La higiene en la explotación

Una correcta higiene en el aprisco, en la sala de ordeño y de los operarios encargados de realizar el ordeño, es muy importante para evitar la incidencia de mamitis en el rebaño; se deben mantener las camas limpias, limpiar después de



cada uso tanto la sala como las instalaciones del ordeño, y los operarios deben usar ropa limpia y guantes de látex siempre que sea posible.

La cama, el estiércol y la calidad del aire ambiental, son las posibles fuentes de alteración del sabor y olor de la leche; la cama sucia es el soporte de sedimentos que favorecen la suciedad de la ubre y del pezón, con lo que bacterias y células somáticas aumentan de forma importante.

Para darnos cuenta de la relevancia de estas actuaciones, Franch (2002), estima que las camas, en vacuno de leche, después de un prolongado uso, pueden contener hasta 10^{10} unidades formadoras de colonia (UFC) por gramo de material; una vaca excreta en un día alrededor de 25 kg de heces con un contenido aproximado de $2,3 \times 10^5$ coliformes fecales por gramo y $1,3 \times 10^6$ enterococcus por gramo.

Está totalmente admitido que la calidad de la leche está estrechamente ligada a la calidad del medio ambiente así como al sistema de ordeño; muchas explotaciones han aumentado su tamaño de forma importante en cuanto a número de efectivos, sin embargo, sus instalaciones permanecen igual, haciendo que disminuya el espacio disponible por animal y alterando la expresión normal del comportamiento animal. Todo lo que implique un **estrés**, como esta situación reseñada, incrementa de forma importante el recuento de células somáticas, el sistema inmune del animal se debilita (en el capítulo “*Los alojamientos en ovino de leche*” se presentan las necesidades mínimas de espacio para estos animales).

d) Realizar unas buenas prácticas de manejo durante el ordeño

d.1) Rutina adecuada de ordeño

El establecer una rutina de ordeño adecuado minimiza el riesgo de que aparezcan mamitis. En este aspecto, parece que eliminar el repaso manual es una buena consigna, ya que se trata de uno de los pasos menos higiénico.

El lavado y secado de la ubre es una práctica adecuada en vacuno de leche, sin embargo, en ovino y caprino Caja (2008), no encuentra justificados los beneficios por el tiempo que consume esta operación, aunque aparezca recogido en el Manual de Buenas Prácticas para el sector ovino y caprino, aprobado por el propio sector. Así mismo, considera discutible el sellado y desinfección de pezones en estos pequeños rumiantes a partir de la inexistencia de trabajos que observen algún beneficio con esta práctica.



Es necesario también evitar el apurado excesivo y el sobre ordeño general, ya que no favorecen que la ubre se mantenga sana; el sobre ordeño se entiende el tiempo que permanecen conectadas las pezoneras una vez acabado el flujo de leche.

d.2) Ajuste de la máquina de ordeño

En el ordeño mecánico, prácticamente generalizado en Castilla y León, se debe prestar especial atención al correcto ajuste de la máquina de ordeño. Dos de los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta son el nivel de vacío y la velocidad de pulsación.

En primer lugar, en lo referente al nivel de vacío, resulta importante que no se produzcan caídas en el vacío a lo largo del ordeño, por lo que se deben evitar las entradas de aire. En cuanto al nivel de vacío empleado para el ordeño, un estudio realizado por *Peris et al.* (1999) encuentra una mayor incidencia de la infección de la glándula mamaria en las ovejas que se ordeñaron con un nivel de vacío de 42 kPa frente a las que se ordeñaron a 36 kPa. Sin embargo, no encontró diferencias significativas en lo referente al recuento de células somáticas.

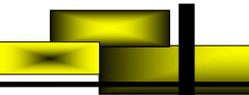
En cuanto a la velocidad de pulsación, estos mismos autores no encontraron diferencias significativas en la incidencia de mamitis entre ovejas ordeñadas con la máquina regulada a 120 pulsaciones/minuto y las ordeñadas con ajustes de 180 pulsaciones/minuto.

e) Realizar tratamientos de secado

Algunas explotaciones realizan el secado de sus ovejas empleando antibióticos; con este tratamiento, lo que se pretende es, por una parte, combatir las posibles mamitis subclínicas que hayan aparecido durante la lactación y, por la otra, prevenir los posibles problemas sanitarios de la ubre que se pueden producir tras el destete (a pesar, como se señalaba anteriormente, de una falta de información contundente en cuanto a la eficacia en estos animales).

Para realizar un tratamiento de secado con el empleo de antibióticos de incorporación vía intramamaria se puede proceder de la siguiente manera:

- Este tratamiento se realiza después de un ordeño a fondo
- Se debe evitar realizar el tratamiento inmediatamente posterior de la retirada de camas, ya que es en este momento cuando existe una mayor contaminación ambiental.

- 
-
- Es muy importante mantener unas extremas condiciones de higiene:
 - Desinfección del pezón con yodo u otro desinfectante autorizado y ayudándose de gasas y aplicadores.
 - Emplear guantes de látex para evitar propagar infecciones.
 - Las cánulas con las que se introduce el producto antibiótico de la jeringa, deben ser adecuados para el orificio del pezón, pero no se debe introducir por completo. Normalmente se empleará una jeringa por oveja.
 - Una vez aplicado el producto, se debe dar un masaje par extender todo el producto
 - Tras el momento del secado, la alimentación del rebaño debe ser el adecuado.

f) Otros tratamientos

En función de los problemas particulares de cada explotación, se puede llevar a cabo otros tratamientos. En las explotaciones de ovino de leche, es habitual la vacunación anual contra Agalaxia Contagiosa (*Mycoplasma agalactiae*) y según la problemática particular, algunas explotaciones realizan otras vacunaciones como puede ser contra *Staphylococcus aureus*.

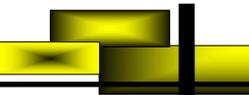
5. Bibliografía

Buxadé, C., (Coord.), 1997. *Ovino de Leche: Aspectos Clave*. Ed. Mundi-Prensa

Caja, G., 2008. La automatización del ordeño. IV Jornada láctea ovino y vacuno. Medina de Rioseco, Valladolid

CEVA, 2003. *Guía de Buenas Prácticas en el Tratamiento de Secado en Pequeños Rumiantes*. Ed. CEVA Sanidad Animal S.A.

Consejería de Agricultura y Ganadería, 2006. ORDEN AYG/1131/2006, de 30 de junio, por la que se regula la constitución y el reconocimiento del título de las Agrupaciones de Defensa Sanitaria Ganaderas



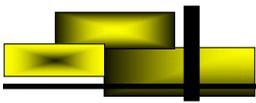
Díaz, J.R., Peris, C., Fernández, N., Rodríguez, M.; Molina, M.P. y Marti, A., 1999. *Efecto de la velocidad de pulsación sobre la susceptibilidad del ganado ovino a la infección mamaria y el recuento de células somáticas en la leche*. En: XXIV Jornadas Científica y 3ª Internacional de la SEOC. 319-323. Ed: SEOC

Ferre, I., Giráldez, F.J., Ruiz, A., 1996. *Enfermedades de las Ovejas*. En: *Zootecnia. Bases de la Producción Animal. Tomo VII. Producción Ovina*, obra coordinada por C. Buxadé. Ed. Mundi-Prensa

Hernandorena J.M., Pascual M.J. y San Julián, D., 1998. *Eficacia del tratamiento antibiótico en el secado*. En: XXIII Jornadas Científica de la SEOC. 391-392. Ed: SEOC

Hernandorena, J.M., Pascual, M.J. y San Julián, D., 1998. *Programa de control y prevención de mamitis ovinas de ITG ganadero*. En: XXIII Jornadas Científica la SEOC. 385-386. Ed: SEOC

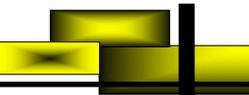
Peris, C., Díaz, J.R., Fernández, N., Rodríguez, M. y Molina, M.P., 1999. *Efecto del nivel de vacío y del sobreordeño sobre la susceptibilidad a la infección mamaria, el recuento de células somáticas y el estado del pezón en ganado ovino*. En: XXIV Jornadas Científica y 3ª Internacional de la SEOC. 313-318. Ed: SEOC



CAPÍTULO IV

MANEJO Y ORGANIZACIÓN DEL REBAÑO





1. Introducción

El manejo que se realice en los rebaños de ovino de leche es uno de los factores que más influye en los resultados productivos y económicos que se obtienen en estas explotaciones, por lo que nos detendremos a estudiar los aspectos más significativos relacionados con este tema.

2. Sistemas de explotación y planificación reproductiva

Seguramente, será complicado encontrar dos explotaciones de ovino de leche en las que se repita de forma exacta el sistema de explotación y planificación reproductiva, ya que cada una presentará sus peculiaridades. Sin embargo, es frecuente que las ganaderías de una misma zona tengan bastantes puntos en común en lo referente al manejo del rebaño.

En este apartado vamos a explicar los sistemas de explotación más importantes, de ovino de leche, que se dan en España, así como la planificación reproductiva que siguen.

Sistema extensivo leche-carne de la dehesa

Algunos rebaños de ovejas merinas (y en ocasiones también de entrefinas) de la zona de la dehesa realizan ordeños ocasionales con el objetivo de obtener leche para la elaboración de quesos de elevada calidad, en concreto la “Torta del Casar” y el queso del la “Serena” (ambos con denominación de origen). Frecuentemente, el manejo al que se ven sometidos estos rebaños es totalmente extensivo, siendo el ordeño manual en la mayor parte de los casos, aunque actualmente ya existen algunos rebaños más intensivos que amplían el periodo de ordeño.

Tradicionalmente, la planificación reproductiva de estos rebaños ha sido la de un parto al año, con un periodo de parideras que va desde otoño hasta primeros de año, con el fin de aprovechar al máximo la producción forrajera de la dehesa. En estas ganaderías, el ordeño se realiza desde que se desteta el cordero, 40-50 días si el cebo es precoz o dos meses si el cordero se acaba a hierba (menos frecuente) hasta que se secan los pastos de la dehesa (mayo-junio).

Cuando se realiza destete a los 40-60 se obtienen unos 30-35 kg de leche. En el siguiente cuadro aparece resumido este sistema productivo así como la correlación con la producción forrajera de la dehesa:

Cuadro 1: Sistema productivo carne-leche de la dehesa y aprovechamientos forrajeros a lo largo del año

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P					Cubriciones				Partos		
Cría y Ordeño a partir del destete											
Suplementación		Pastoreo hierba primavera		Pasto seco + rastrojera + suplementación				Rebrote otoño + suplementación			

Fuente: Modificado de Daza (2002)

✚ Sistema del País Vasco y Navarra

Al igual que ocurría en el caso anterior, este sistema de producción es extensivo (o semi-extensivo), muy ligados a la evolución de la disponibilidad forrajera del medio y a las características de la Latxa, la raza ovina más extendida en estas explotaciones.

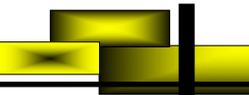
Generalmente, la organización reproductiva que se sigue es la de un parto al año, siendo la paridera temprana o tardía en función de la ubicación concreta de la explotación. Los corderos son criados junto a sus madres hasta su venta como lechales (10-12 kg), momento a partir del cual comienza el ordeño que se prolonga hasta la fecha en la que se sube el rebaño a la montaña (la mayor parte de estas explotaciones realiza esta trasterminancia valle-montaña).

Estos rebaños suelen ser de pequeño tamaño y, generalmente, sin ordeño mecánico. De cada oveja Latxa ordeñada se puede llegar a conseguir entre 100 - 120 litros de leche, además del cordero lechal.

Cuadro 2: Sistema de explotación de la oveja Latxa con partos tempranos

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Partos					Cubriciones						P
Cría y Ordeño a partir del destete											
Pastos de invierno		Pastoreo de primavera			Pastos comunales de montaña + rastrojos + rebrote otoño				Pastos invernales		

Fuente: Modificado de Daza (2002).



✚ Sistema de producción en las dos mesetas cerealistas

Se trata del área que produce la mayor parte de leche de oveja de España (produce más del 90 % del total) y engloba a las siguientes comunidades:

- Castilla y León, donde tradicionalmente se han explotado las razas Castellana y Churra.
- Castilla La Mancha, donde su raza más representativa es la Manchega
- Comunidad de Madrid, que explota las razas de ambas comunidades.

En esta gran área se han desarrollado desde sistemas extensivos de producción a sistemas intensivos, aunque durante mucho tiempo han predominado los sistemas semiextensivos en los que la alimentación de las ovejas se fundamentaba en el aprovechamiento de barbechos, eriales, rastros y otros subproductos agrícolas y en la suplementación que las ovejas recibían en el aprisco.

Sin embargo, durante los últimos diez años se ha observado una progresiva intensificación de las explotaciones de ovino de leche de esta zona, con un incremento de los periodos de estabulación (incluso la estabulación permanente), generalización del ordeño mecanizado, la introducción de razas foráneas (Assaf, Awassi y Lacaune) y el incremento del nivel de la alimentación en pesebre.

La organización reproductiva de los rebaños debe estar ligada a la capacidad productiva de las ovejas que los componen. De esta forma, en la mayor parte de los rebaños de ovejas autóctonas (con producciones no muy altas) parece interesante intensificar el ritmo reproductivo para conseguir una mayor producción de carne. En estos casos se puede optar por planificaciones de 4 partos en tres años (ver cuadro 5), con los que se pueden llegar a conseguir 1,3-1,5 corderos y unos 70 litros de leche por oveja y año, o, incluso por sistemas de 3 partos en 2 años semejantes a los empleados en ovino de carne (ver Cuadro 3).

Cuadro 3: Planificación reproductiva de 3 partos en dos años para ovejas lecheras autóctonas.

		Año 1												Año 2											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lote A				P			C					P			C				P			C			
		Secado					Ordeño				Secado				Ordeño			Secado				Ordeño		S	
Lote B			C					P			C				P			C				P			
			Ordeño		Secado				Ordeño			Secado				Ordeño			Secado						

P = Parto; C = Cubrición

Fuente: *Elaboración propia*

Sin embargo, cuando se trata de rebaños de mayor nivel productivo como son los compuestos por ovejas de razas especializadas (Assaf, Awassi, Lacaune,...) capaces de mantener altas producciones durante lactaciones prolongadas, la planificación reproductiva empleada puede ser la de un parto al año para incrementar la producción láctea en detrimento de la cárnica (ver Cuadro 4).

En las explotaciones de ovino de leche el manejo del cordero es distinto y paralelamente el producto vendible también. Tradicionalmente, el cordero se criaba al lado de su madre y el ordeño comenzaba una vez se destetaba éste. Sin embargo, en la actualidad, en explotaciones con ovejas con mayor producción láctea, el cordero no es capaz de acabar con la leche producida, por lo que en algunos rebaños se realiza un ordeño diario hasta el destete y posteriormente, después del destete, dos.

Algunas explotaciones han recurrido a la lactación artificial, por alguno de los siguientes motivos:

- Para amantar a uno de los dos corderos de los partos dobles y así conseguir que no se retrase el destete.
- Para criar todos los corderos del rebaño y así comenzar con el ordeño completo desde el primer momento. Esta alternativa parece más conveniente para los rebaños de razas más especializadas (Assaf, Awassi,...), ya que el incremento de leche comercializable que se obtiene compensa el aumento de los costes de la lactación artificial.

Cuadro 4: Sistema de un parto al año para ovejas de alta producción (corderos criados mediante lactación artificial).

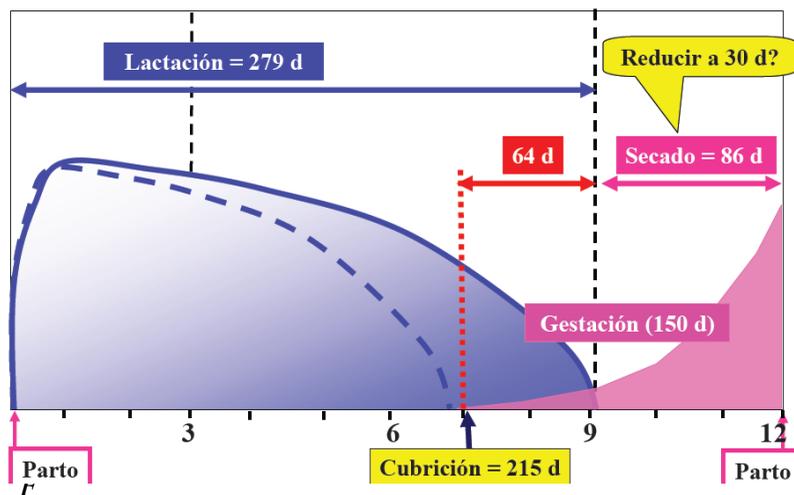
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Lote A		P							C				
Lote B			C					P					
Lote A	Sec.	Ordeño								Sec.			
Lote B	Ordeño			Secado			Ordeño						

P = parto; C = cubrición

Fuente: *Elaboración propia*

Ritmo reproductivo lento (365 d):
1.0 lactación/año

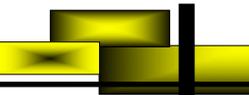
Figura 1. Fases de producción dentro de un ciclo de 12 meses (1 parto/año)



Fuente: *Caja, 2008*

3. La lotificación

El manejo de los rebaños de ovejas de alta especialización lechera obliga a una estructura en lotes o grupos de animales que se encuentran en la misma etapa productiva para optimizar el manejo, la alimentación, las instalaciones y la mano



de obra; la estructura y manejo de los rebaños sigue un modelo semejante al del vacuno de leche. Adoptar el manejo sin dividir el rebaño en lotes puede estar justificado en aquellas explotaciones más extensivas (como pueden ser las de la dehesa) ya que se agrupan los partos de todo el rebaño en una sola paridera (con cubriciones en época de fotoperiodo favorable), con el fin de aprovechar al máximo los recursos pastables naturales.

Sin embargo, cuando se trate de explotaciones algo más intensificadas es altamente recomendable la lotificación del rebaño, puesto que:

- Se consigue distribuir la producción a lo largo del año, lo que resulta beneficioso tanto a las centrales lecheras como al ganadero (precio de la leche).
- Se facilita el manejo y racionamiento de cada uno de ellos acorde a su estado reproductivo y nivel productivo.
- Se reducen los periodos improductivos, pasando las ovejas que no quedan preñadas de un lote a otro.
- Se logra una distribución más eficiente de las tareas dentro de la explotación. La carga de trabajo es semejante a lo largo de todo el año, lo que facilita la contratación de la mano de obra.

El aspecto importante es establecer el número de lotes adecuado a la explotación. En rebaños en los que se sigue realizando pastoreo, quizás no sea recomendable realizar más de dos lotes, ya que sino se dificulta el manejo en el campo. De esta manera, una posibilidad es que el lote en producción permanezca en estabulación permanente mientras que el otro salga a pastorear.

En explotaciones intensivas en las que se practique la estabulación permanente, la lotificación dependerá del número de cabezas con las que cuente el rebaño. El tamaño de cada lote deberá ser el apropiado para que el manejo en la explotación sea el más eficiente posible.

Una vez establecido el modelo reproductivo, podemos definir el ciclo de producción o duración del intervalo entre un parto y el siguiente.

Ejemplo 1. Planificamos un modelo de 3 partos en dos años

$$\text{Ciclo productivo} = \frac{\text{Espacio de tiempo considerado}}{\text{n}^\circ \text{ de partos}}$$

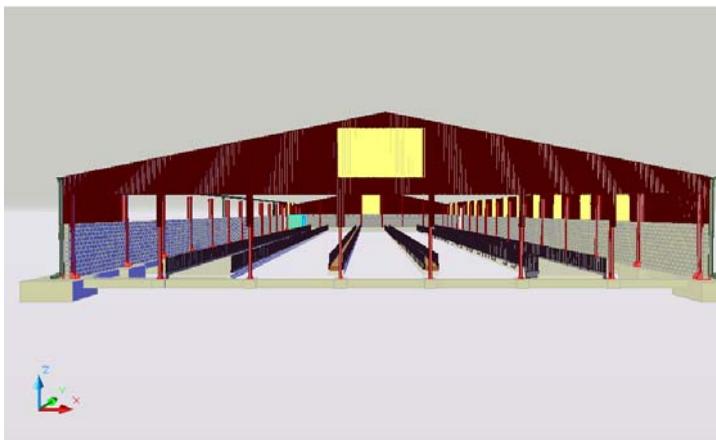
$$\text{Ciclo productivo} = \frac{24 \text{ meses}}{3 \text{ partos}} = 8 \text{ meses}$$

En cualquiera de los casos, el desfase que debe haber entre los lotes viene dado por la relación entre el intervalo entre partos (ciclo productivo) y el número de lotes establecido

$$\text{Desfase} = \frac{\text{Duración del ciclo productivo}}{\text{n}^\circ \text{ de lotes}}$$

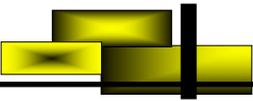
En este modelo concreto, si queremos parideras cada 2 meses, estableceríamos 4 lotes; en cambio, si hacemos cubriciones y parideras cada 4 meses, manejaríamos 2 lotes en el rebaño.

Figura 2. Explotación de ovino diseñada con 2 cintas y 2 pasillos de alimentación. Los pasillos permiten suministrar dietas diferentes a cada lado del pasillo, para lotes con diferentes necesidades.



4. La producción de carne en las explotaciones de ovino de leche

En las explotaciones de ovino de leche, la producción de carne es una parte importante de los ingresos, en la medida de la apreciación del lechazo en nuestro entorno. Existen principalmente dos sistemas de producción de carne en estas ganaderías:

- 
-
- Por una parte, la producción del cordero lechal que es típica de las explotaciones de ovino de leche del País Vasco y Navarra y, sobre todo, de Castilla y León donde también se le conoce como Lechazo. El cordero lechal se sacrifica con un peso de 9 - 14 kg y con una edad de 30-35 días. Se trata de un producto de gran reconocimiento que incluso cuenta con una marca de calidad, la “IGP Lechazo de Castilla y León”.
 - La otra alternativa es criar corderos hasta el destete (40-50 días) y posteriormente venderlos a explotaciones de cebo intensivo donde permanecen hasta el sacrificio (normalmente a los 70-90 días de edad con un peso de 22-26 kg –ternascos-). Este tipo de producción es más habitual en Castilla la Mancha y en las explotaciones de dehesa.

5. Ejemplo práctico

En este apartado proponemos el desarrollo de un caso práctico de organización del manejo reproductivo de una *explotación de 900 cabezas de ovejas churras selectas de vientre, que se explotan en régimen intensivo (estabulación permanente) en Castilla y León.*

- Planificación reproductiva

Debido a las características del ganado de la explotación, la producción lechera será media ó media-alta, por lo que puede ser interesante una cierta intensificación de la reproducción para incrementar la producción de carne. En este caso hemos pensado en optar por un sistema de 4 partos/3 años. De esta forma, los ciclos productivos durarán 9 meses (36 meses / 4 partos); las ovejas estarán en fase de secado durante 3 meses y 6 en lactación.

El objetivo en estas circunstancias sería obtener 1,33 (12/9) partos por oveja y año, si bien en la realidad, difícilmente se alcanzan 1,25-1,27 partos por oveja.

- Lotificación

Para una explotación de estas características, consideramos adecuado una división del rebaño en tres lotes, de forma que cada uno de ellos, como media, cuente con 300 ovejas; con esta propuesta se realizarían cuatro cubriciones al año, es decir,

$$1,33 \text{ partos/lote y año} \times 3 \text{ lotes} = 4 \text{ partos (y cubriciones)}$$

- 
-
- Producción de carne

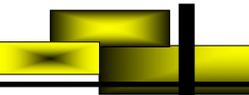
Dada la ubicación de la explotación y la raza empleada, parece lógico que la producción cárnica se oriente a la obtención de Lechazos.

- Esquema productivo de la explotación.

Además de conocer el número de lotes, para representar el esquema reproductivo también debemos conocer el desfase entre ellos que será:

$$\text{Desfase} = 9 \text{ meses} / 3 \text{ lotes} = 3 \text{ meses de desfase entre los lotes}$$

En el *Cuadro 5* representamos el sistema reproductivo para este rebaño.

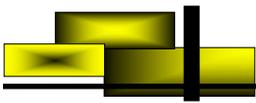


6. Bibliografía

Buxadé, C., (Coord.), 1997. *Ovino de Leche: Aspectos Clave*. Ed. Mundi-Prensa.

Daza, A., 1997. *Reproducción y Sistemas de Explotación del Ganado Ovino*. Ed. Mundi-Prensa.

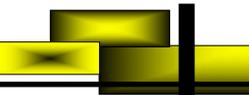
Daza, A., 2002. *Mejora de la Productividad y Planificación de Explotaciones Ovinas*. Ed. Agrícola Española, S. A.



CAPÍTULO V

LOS ALOJAMIENTOS EN OVINO DE LECHE





1. Introducción

El alojamiento e instalaciones, es uno de los aspectos más relevantes en la producción de ovino de leche, especialmente en los sistemas más intensivos. En este sentido, cuando se diseña una nueva explotación o se mejora una ya existente, se debe tener en cuenta:

- La funcionalidad, es decir, que los alojamientos e instalaciones se adecuen a los objetivos para los que son diseñados.
- Que aporten un nivel de Bienestar Animal Zootécnico suficiente a las animales de la explotación. Este aspecto no debe ser tenido solo en cuenta como una obligación legal o ética, sino como la manera de mantener al rebaño en óptimas condiciones, de tal manera que les permita expresar todo su potencial productivo.

Los alojamientos e instalaciones a los que haremos referencia en este capítulo son aquellos destinados a ganaderías semi-intensivas o intensivas, ya que en Castilla y León este tipo de explotaciones de leche tienden a generalizarse.

2. Conceptos previos

2.1. Necesidades de superficie.

Es evidente que para que las ovejas alcancen en el alojamiento un nivel mínimo de bienestar animal necesitan, además del espacio que ocupan, una superficie en la que expresar parte de su etología. Este espacio mínimo dependerá del formato de la raza, de la edad y del estado fisiológico. En el siguiente cuadro, aparecen resumidas las recomendaciones de superficie para ovejas explotadas en intensivo (o semiintensivo), así como la longitud mínima de comederos y bebederos:

Cuadro 1: Necesidades mínimas de superficie para los diferentes componentes del rebaño

Tipo de animal	Superficie (m ² /cabeza)		Longitud del comedero (m ² /cabeza)		Bebedero
	Aprisco	Corral	AR	AL	
Ovejas producción	1,00	2,00	0,35	-	1 automático cada 20-30 cabezas o 0,03 m/cabeza
Ovejas con Cordero	1,50	2,50	0,35	-	
Moruecos	2,30	3,50	0,40	-	
Corderas de reposición	0,80	1,20	0,30	0,15	
Jaulas de parto	1,2	-	0,35	-	
Corral espera ordeño	0,5-1	-	-	-	-
Sala de ordeño	2,5-2,7	-	0,35	-	
Cordero lactancia artificial	0,2-0,3	-	-	0,01-0,05	1 automático cada 40-50 animales ó 0,01 m/cab.

AR = alimentación restringida; AL = Alimentación “*ad libitum*”
 Fuente: Datos tomados de Daza (2002) y Torres et al. (1998).

2.2. Necesidades ambientales y de ventilación.

Para que el rebaño se encuentre en buenas condiciones para la producción, además de disponer de un espacio adecuado, debe encontrarse bajo unas condiciones ambientales favorables. En el Cuadro 2 aparecen recogidos los valores óptimos de temperatura y humedad relativa, así como las necesidades de ventilación de los diferentes componentes del rebaño.

Cuadro 2: Condiciones ambientales óptimas para las ovejas

		Oveja Adulta	Corderos lechales	Corderos en Cebo
Temperatura (°C)		8-16	15-20	10-15
Humedad relativa (%)		70-80	70-80	70-80
Ventilación (m ³ /cab y hora)	Invierno	30	5	10
	Verano	120-150	25	50
Velocidad aire (m/s)		< 1	< 0,5	< 1

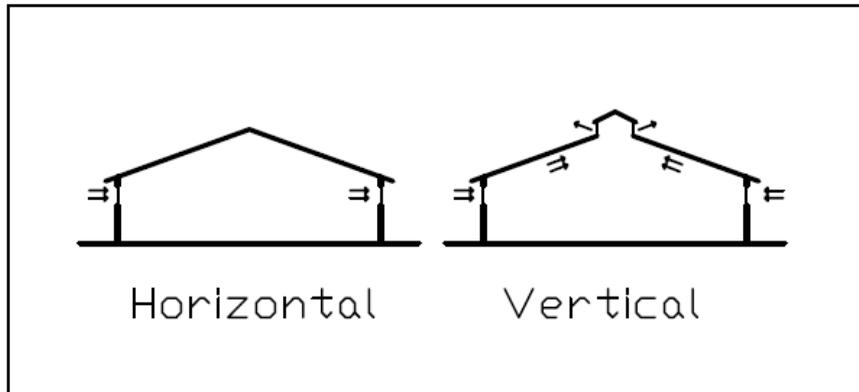
Fuente: Datos tomados de Daza (2002) y Torres et al. (1998).

Como se puede observar en el cuadro, el ganado ovino lechero no es especialmente exigente en lo que se refiere a condiciones ambientales. Los animales adultos (con vellón) soportan mejor las bajas temperaturas, aunque a medida que disminuye la edad, la sensibilidad al frío se incrementa. Sin embargo, las temperaturas elevadas son peor toleradas por la especie ovina.

La ventilación más empleada en este tipo de alojamientos es la estática, tanto en su versión horizontal, que se lleva a cabo mediante aperturas en las fachadas (frecuentemente reguladas mediante ventanas) o verticales, mediante la combinación de aperturas en las fachadas y aperturas en la cubierta (chimeneas, caballetes elevados, etc.). Para asegurar una **buena renovación del aire la superficie de ventanas debe ser el doble que la superficie de caballete.**

Cuando la ventilación natural no permita alcanzar caudales de renovación de aire de 0,4-0,5 m³/h/kg P.V. en invierno y de 2-3 m³/h/kg P.V. en verano, se deberá recurrir a la ventilación forzada.

Figura 1: Tipos de ventilación estática



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Nave con cuatro puertas en fachada principal para facilitar el manejo de la limpieza y alimentación de cada uno de los lotes. En la fachada posterior hay otras tantas puertas. Se observa la ventana corrida para facilitar ventilación, además de caballete abierto en cumbre (no visible en la imagen).

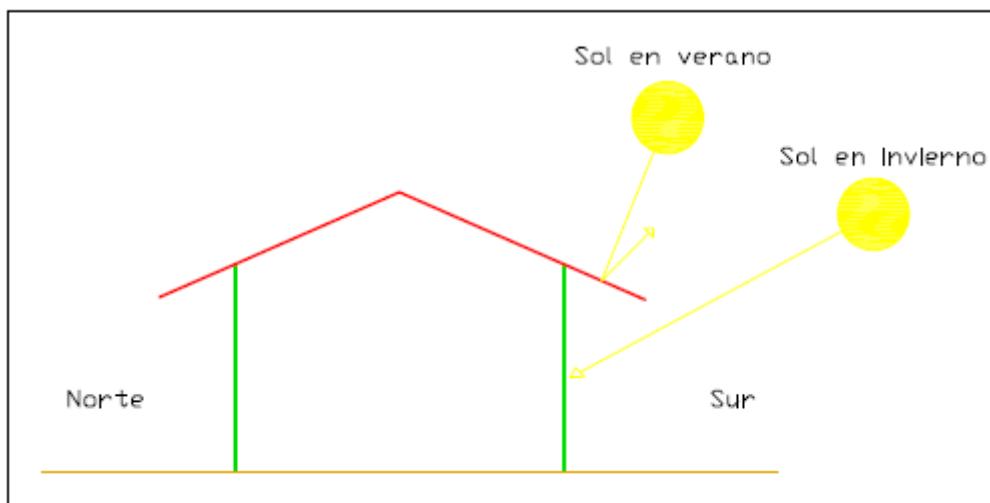


2.3. Orientación de los edificios

La mayor parte de autores de la bibliografía recomiendan que los ejes principales de la nave tengan dirección este-oeste. De esta manera, en invierno, los rayos de sol calientan la fachada sur y, en verano, el alero de la nave refleja su sombra sobre la fachada sur, por lo que el arisco no se calienta en exceso (ver figura 3).

Sin embargo, siempre se deben tener en cuenta las características climáticas del lugar concreto en el que se va a ubicar la explotación. Así, por ejemplo, parece adecuado (especialmente desde el punto de vista constructivo) que en lugares con vientos dominantes muy fuertes, los ejes principales del edificio sean perpendiculares con la dirección de estos vientos.

Figura 3: la orientación de los edificios y su influencia sobre la climatización



Fuente: Elaboración propia.

2.4. Materiales de Construcción

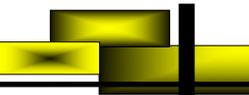
Aunque el ganado ovino no es excesivamente exigente en cuanto a las necesidades ambientales, cada vez se tienen más en cuenta los materiales de construcción y los elementos de aislamiento de los edificios. A continuación, comentamos las soluciones constructivas más habituales en los apriscos de ovino de leche.

2.4.1. Estructura

Los dos materiales más empleados en las estructuras de este tipo de edificios son el acero y el hormigón armado (o pretensado); estas últimas, presentan la ventaja de ser más económicas y exigir un mantenimiento menor, mientras que las primeras por las condiciones de oxidación del acero requieren más cuidados. Sin embargo, el acero permite adoptar medidas y formas de los edificios más irregulares que el hormigón, con el que hay que adaptarse a modelos de estructuras estándar o comerciales.

2.4.2. Solera

Lo más habitual es que el suelo de las naves sea de tierra apisonada o de hormigón. El primer material es más económico, más blando a la pisada y más



cálido para las ovejas; la limpieza y desinfección se efectúan con mayor facilidad en las soleras de hormigón.

2.4.3. Cerramientos

Es frecuente que los cerramientos se realicen mediante bloques de hormigón o elementos cerámicos enfoscados (ladrillos, bloques de termoarcilla, etc.). Otra solución que también se ve con relativa frecuencia es la que presenta la parte baja de las paredes de hormigón armado y el resto cubierto con chapa (normal o sandwich).

Hay que tener en cuenta que las paredes de la sala de ordeño deben estar recubiertas de algún material que facilite su lavado y limpieza con facilidad, para mantener las condiciones de higiene en estos locales (el azulejado, permite lavado y desinfección, además de mantener mejores condiciones higiénicas dada su baja porosidad)

2.4.4. Cubierta

Uno de los materiales que más se ha empleado en las cubiertas de los apriscos ha sido el fibrocemento (generalmente en forma de placa granonda). En la actualidad, también se emplean chapas metálicas, las cuales deben tener algún tipo de aislante proyectado o ser de tipo sándwich (chapa + aislante + chapa) para conseguir un aislamiento mínimo que garantice el bienestar de los animales y de los trabajadores de la explotación, además de evitar condensaciones y goteos.

3. El diseño de las explotaciones de ovino de leche.

La concepción del diseño integral de una explotación de ovino de leche, tiene que responder a la necesidad de optimizar un proceso de tipo industrial; en este sentido se ha de pensar en aislar del exterior el complejo de producción, para lo que dispondremos una valla perimetral con una zona principal de acceso limitada por puertas y con vado sanitario. Esto nos va a permitir evitar visitas indeseadas y controlar las visitas previstas o regulares (figura 4).

La zona interior o complejo de producción tiene que tener una separación clara entre los espacios donde se instalan y manejan los animales de las zonas necesarias para el aseo y preparación de operarios y personal en general; la exquisita limpieza se hace imprescindible en cualquiera de las estancias (figura 5).



Figura 4. Valla perimetral (alambre y seto) y camino de acceso a explotación ovina (Finca “Los Francos”, Palencia)

Figura 5. Diferentes estancias del interior de la explotación ovina, destinadas al personal



Oficina



Aseos



Almacén de productos de limpieza y desinfección



3.1. La composición del Rebaño

Es imprescindible conocer cuál es la composición del rebaño a lo largo del ciclo productivo, para que el tamaño y diseño del alojamiento se adecue a las necesidades reales del rebaño. Para hacer este cálculo se debe tener en cuenta:

- ✚ El esquema reproductivo empleado
- ✚ Número de lotes de la explotación
- ✚ Manejo de los corderos y edad de venta.
- ✚ La vida útil media de las ovejas de la explotación.

Si la composición del rebaño no permanece constante a lo largo de los meses, para realizar el dimensionamiento de los alojamientos se debe elegir la más desfavorable, es decir, la que precise más superficie (de manera que en ningún momento los componentes del rebaño tengan falta de espacio).

En el apartado 4.: *Caso práctico*, aparece como se calcula la composición del rebaño para un caso concreto.

3.2. La distribución y diseño de la explotación

La distribución general de toda la explotación, es un aspecto que va a incidir diariamente tanto en el bienestar de los animales, como en el rendimiento horario de los trabajadores y, por lo tanto, en la rentabilidad de la empresa.

El diseño de los espacios para estas ganaderías se debe realizar teniendo siempre en cuenta, los diferentes movimientos que se llevan a cabo dentro de la explotación:

- De las ovejas, desde sus estancias hasta la sala de ordeño y viceversa.
- Del alimento, desde el almacén o silo hasta el aprisco y, después, su distribución dentro de éste.
- Del tractor para la retirada del estiércol, encamado, etc.

De forma simplificada, podemos decir que toda explotación de ovino de leche está compuesta, al menos, por el aprisco para el ganado (con sus parques si les hubiera), la sala de ordeño y lechería y otras instalaciones anexas (almacenamiento de alimentos, almacenes de maquinaria, estercolero, baños, oficinas, etc.)

3.2.1. Los apriscos para el ganado

Es una de las partes más importantes de las explotaciones, especialmente cuando éstas son intensivas. Su dimensionamiento debe realizarse en función de las necesidades mínimas de superficie y de espacio de comedero y bebedero (ver *Cuadro 1*).

La distribución de las ovejas dentro del aprisco es frecuente que dependa del sistema que se utilice para repartir el alimento. En las explotaciones algo más intensivas, la tendencia es a mecanizar esta operación, para así reducir la mano de obra. Para esto se suelen emplear dos procedimientos distintos:

- Comederos con cinta de alimentación. El alimento se aporta en el extremo de la cinta de alimentación (bien de forma manual o con un carro unifeed) y la cinta lo traslada a lo largo de toda línea de alimentación.



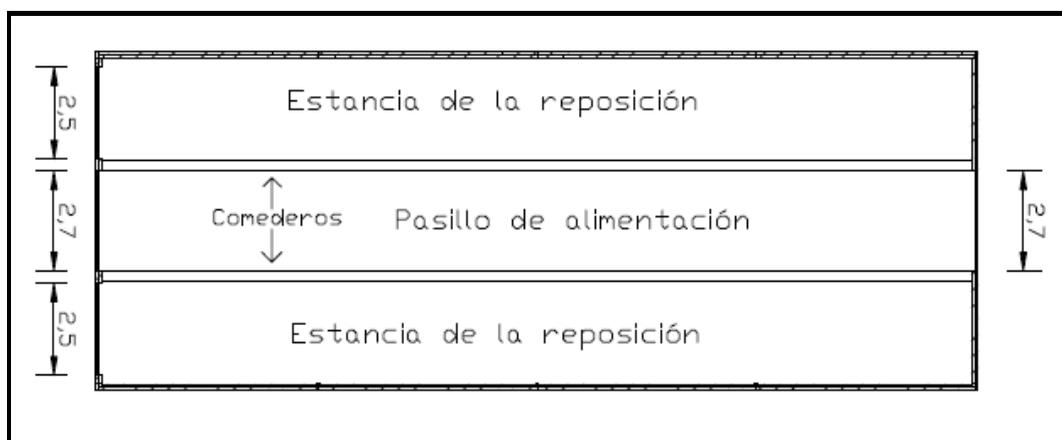
Figura 6: carga de las cintas desde el exterior de la nave mediante carro unifeed



Figura 7: distribución del alimento a través de la cinta y a lo largo de toda la nave

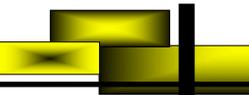
- Pasillo de alimentación. Actualmente, suelen ser pasillos longitudinales de suficiente anchura como para que pase el tractor con el carro unifield, o éste solo, si es autopropulsado, que distribuye el alimento (Figura 8); esta figura presenta una simplificación para la zona de corderas únicamente, pero sería extensible a los lotes de producción o secado.

Figura 8: Aprisco para la reposición con pasillo de alimentación central.



Ambos sistemas dividen de manera definitiva la nave-aprisco de forma longitudinal, mientras que con teleras (generalmente portátiles) se pueden realizar divisiones transversales para separar los diferentes grupos.

Otra parte importante en los apriscos, especialmente en las explotaciones más intensivas son los parques (o patios). La mayor parte de la bibliografía



especializada recomienda que existan estos espacios, aunque en algunas explotaciones prescinden de ellos. En nuestra opinión, es recomendable que existan siempre y cuando, éstos se puedan mantener en unas condiciones de limpieza adecuadas, para lo que es imprescindible que tengan un buen drenaje y se puedan limpiar con facilidad con el tractor. Los patios embarrados (con elevada humedad) y sucios, causan más trastornos que beneficios.

Finalmente, cabe comentar que dentro de los apriscos también existen una serie de equipamientos necesarios, entre los que destacan:

- Comederos: como ya se ha dicho con anterioridad, lo más habitual es que el alimento se distribuya mediante pasillos de alimentación, disponiendo el alimento en los laterales del pasillo (como en vacuno) o a través de cintas de alimentación. En todo caso, ambos sistemas suelen contar con cornadizas autoblocantes o amarres. No obstante, no es raro encontrar en estas explotaciones comederos del tipo convencional (canal + rastrillo) o comederas para macropacas.
- Bebederos: actualmente los más habituales son los automáticos de nivel constante, bien sean con forma de canal o con forma de cazoleta.
- Otros: comederos selectivos para corderos, soportes para bloques minerales, etc.

3.2.2. Sala de ordeño

En lo referente a la sala de ordeño nos remitimos a lo expuesto en el *Capítulo VI: El Ordeño Mecánico del Ganado Ovino*.

3.2.3. Otras instalaciones anexas

- Almacenes

En este tipo de explotaciones suelen tener almacenados una determinada cantidad de alimento para las ovejas, tanto para alimentos groseros (heniles, pajares y/o silos) como de concentrado (bien sea en naves o en silos metálicos verticales).

Figura 9: Silo metálico vertical para concentrado

También se suele contar con alguna sala habilitada para el almacenamiento de productos zoonosanitarios.

➤ Estercolero

La legislación actual obliga a construir estercoleros no permeables para preservar de una manera más eficiente el medio ambiente (se evita que se produzca la contaminación de suelo y acuíferos subterráneos a partir de los lixiviados del estiércol). Su dimensionamiento depende, además del número de ovejas, de la cadencia de retirada.

➤ Instalaciones sanitarias

Son frecuentes las mangas de manejo, los pediluvios, etc. Otras instalaciones como pueden ser los baños cada vez se usan menos, dada la eficacia de los tratamientos por boca.



➤ Sala nodriza

Como sabemos, algunas explotaciones de ovino de leche optan por criar algunos o todos los corderos que producen mediante el sistema de lactación artificial. En estos casos es necesario habilitar una sala para este fin. Sobre la sala nodriza y sobre la técnica de la lactación artificial se habló en el tomo correspondiente al Ovino de Carne.



Figura 10. Espacio habilitado para la instalación de la lactancia artificial. Vista de diferentes lotes con acceso a las tetinas de la nodriza artificial

➤ Otras instalaciones

Además de lo mencionado, actualmente toda explotación ganadera debe contar con aseos, vestuarios y oficina.

4. Caso práctico: Diseño de una explotación

En concreto, el diseño se propone para una ganadería de 1200 ovejas de raza Assaf, que tiene las siguientes características:

- Esquema reproductivo empleado de 1 parto al año (ver *figura 11*)
- Rebaño dividido en 4 lotes
- Se observa un período de ordeño de 10 meses en la figura; la realidad es que en raza Assaf, ahora mismo se considera ideal un IPP de 270 días con 210 días de lactación (7 meses) y 60 días de secado. Estos datos determinan un ritmo reproductivo de 4 partos en 3 años
- Se establece este ritmo a efectos de ejemplo; posteriormente se presentan otras alternativas.

Figura 11: Esquema reproductivo de 1 parto al año para cuatro lotes

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lote A	P							C				
	Ordeño										Sec.	
Lote B				P							C	
	Sec.	Ordeño										
Lote C		C					P					
	Sec.			Ordeño								
Lote D					C					P		
	Ordeño							Sec.				

Fuente: Elaboración propia

- Los corderos se venderán como lechazos y son criados mediante lactación artificial.
- El sistema de distribución del alimento va a ser mediante cintas de alimentación.
- La vida útil de las reproductoras de la explotación es de 5,5 años

a) Cálculo de la composición del rebaño

En función de los datos de la explotación, la composición del rebaño es la siguiente:

✚ Reposición

La tasa de reposición del rebaño es de aproximadamente un 18,5 - 20% ($1/5,5$ años $\times 100 = 1 \times 100/VU$), por lo tanto, el número de corderas de reposición que se dejarán en un año será de:

$$1200 \text{ ovejas} \times 18,5 \% = 222 - 240 \text{ corderas año}$$

$$\text{Reposición/parto} = \frac{\text{Reposición/año}}{\text{Nº partos/año/lote}} = \frac{20\%}{1,33} = 15\%$$

La reposición real se ha de incrementar por la presión selectiva que se establezca, además de por problemas patológicos y de mortalidad; este incremento viene a ser del 10%, por lo que la reposición real se sitúa en el 30%.

Figura 12. Corderas de reposición, distribuidas en lotes y alimentadas con cinta.



🚦 Ovejas en ordeño

Como se observa en el esquema reproductivo, hay cuatro meses del año en el que todo el rebaño se encuentra en ordeño (1200 ovejas), mientras que en el resto de los meses hay tres lotes en ordeño (900 ovejas). Estos datos deben ser tenidos en cuenta a la hora de dimensionar la sala de ordeño; la optimización de la inversión pasaría por instalar una sala para el ordeño de esos tres lotes de forma estable y los meses que se ordeñan tres, incrementaremos el tiempo de ordeño (uno de los lotes está en el último mes de ordeño, por lo que su producción y por tanto el tiempo de ordeño, serán menores).

$$\begin{aligned} \text{Ovejas en ordeño (de media)} &= \frac{\text{Duración del ordeño}}{\text{Duración del ciclo productivo}} \times 100 = \\ &= 10 \text{ meses} * 100 / 12 \text{ meses} = 83,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ovejas secas-gestantes (de media)} &= \frac{\text{Duración período de secado}}{\text{Duración del ciclo productivo}} \times 100 = \\ &= 2 \text{ meses} * 100 / 12 \text{ meses} = 16,66 \% \end{aligned}$$

🚦 Moruecos

Se estima que para dicha explotación (en la que se realiza inducción y sincronización de celos) será suficiente con 30 moruecos (1/10).

(b) Diseño y dimensionamiento de la explotación

En este caso concreto vamos a optar por dividir la explotación en tres partes:

- Edificio A: alojamiento para las reproductoras, en el que se incluye todo el conjunto de ordeño (sala de ordeño, lechería etc.)
- Edificio B: edificio que contiene el alojamiento de las corderas de reposición, de moruecos, sala de lactancia artificial, vestuario-baño y oficina.
- Por último, habrá otra serie de instalaciones también necesarias como son: un almacén para los alimentos, una batería de silos y un estercolero.

b.1. Dimensionamiento edificio A:

A partir de las necesidades recogidas en *Cuadro 1*, obtenemos las necesidades concretas de superficie, de comederos y de bebederos, para cada uno de los lotes (los 4 lotes son iguales); lo observamos en cuadro 3.

Cuadro 3: Necesidades de espacio, comedero y bebedero edificio A

Ovejas/lote	Parque		Aprisco		Comedero		Bebedero	
	m ² /oveja	m ² /lote	m ² /oveja	m ² /lote	m/oveja	m/lote	m/oveja	m/lote
300 ovejas	2	600	1	300	0,35	105	0,03	9

Fuente: Elaboración propia

Las diferentes salas que componen el complejo de ordeño se dimensionan de la siguiente manera:

- ❖ Sala de espera

$$300 \text{ ovejas lote} \times 0,5 \text{ m}^2/\text{oveja} = 150 \text{ m}^2$$

- ❖ Sala de máquinas y Lechería

Entre ambas salas se estima una superficie necesaria de 30-40 m².

- ❖ La sala de ordeño

La sala de ordeño que se instalará será una de tipo “Casse” de 48 plazas y 24 puntos de ordeño (el cálculo de salas de ordeño aparece explicado en el *Capítulo VI: el ordeño mecánico en el ganado ovino*. La superficie aproximada de esta sala es de unas 100 m².

b.2. Dimensionamiento Edificio B:

En el siguiente cuadro aparecen las necesidades en superficie, de comedero y de bebedero para el lote de corderas de reposición y para el lote de moruecos:

Cuadro 4: Necesidades de espacio, comedero y bebedero edificio B

Animales/lote	Parque		Espacio aprisco		Comedero		Bebedero	
	m ² /oveja	m ² /lote	m ² /oveja	m ² /lote	m/oveja	m/lote	m/oveja	m/lote
222 corderas	1,20	267	0,80	178	0,30	67	0,03	7
30 moruecos	3,50	105	2,30	69	0,40	12	0,03	1

Fuente: Elaboración propia

Para dimensionar la sala de lactancia artificial se tendrá en cuenta que todos los corderos que paren en un lote pueden coexistir y que en el rebaño la prolificidad es del 145 %:

$$300 \text{ ovejas} \times 1,45 \text{ cordero/oveja} \times 0,2 \text{ m}^2/\text{cordero} = 87 \text{ m}^2$$

La superficie puede ser algo menor ya que estamos aplicando una tasa de fertilidad del 100%, cuando en realidad siempre será menor.

Finalmente, se considera que la dimensión mínima de la oficina debe ser de 35 m² y la de baño-vestuario de 50m².

b.3. Diseño del resto de instalaciones

El dimensionamiento del almacén, silos y estercolero en explotaciones de ovino de leche no presenta ninguna particularidad con respecto al de otro tipo de ganaderías. En los anejos del tomo correspondiente al *vacuno de leche* aparece la forma de calcular estas instalaciones.

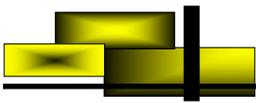


Figura 13. Henil para almacenamiento de paja y heno de la explotación



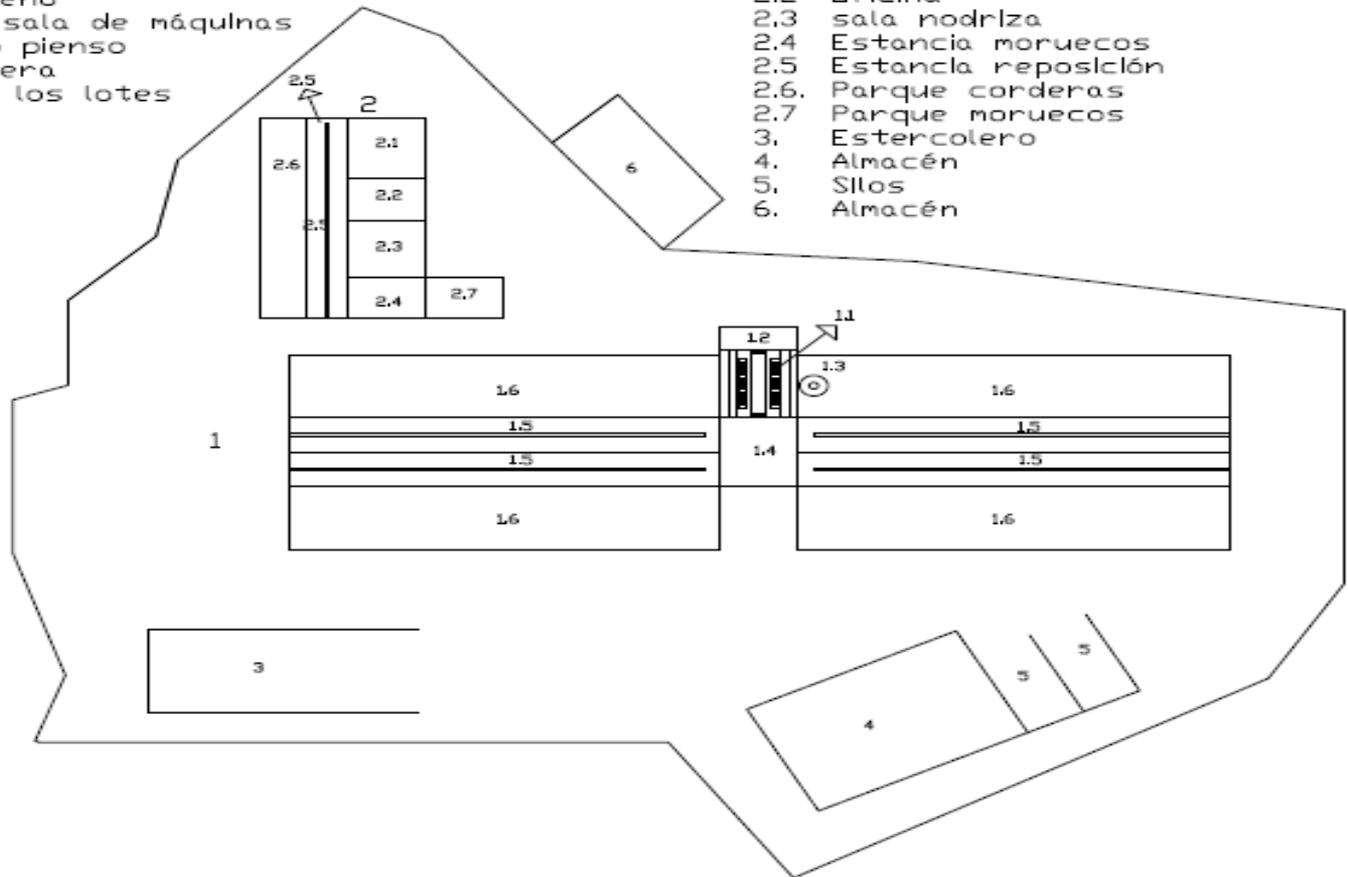
c. Distribución

La figura siguiente (figura 14) presenta la distribución del conjunto de la explotación.

Figura 14: Distribución de la explotación

- 1 Edificio A
- 1.1 Sala de ordeño
- 1.2 Lechería y sala de máquinas
- 1.3 Silo metálico pienso
- 1.4 Sala de espera
- 1.5 Estancia de los lotes

- 2 Edificio B
- 2.1 Baño-vestuario
- 2.2 Oficina
- 2.3 sala nodriza
- 2.4 Estancia moruecos
- 2.5 Estancia reposición
- 2.6. Parque corderas
- 2.7 Parque moruecos
- 3. Estercolero
- 4. Almacén
- 5. Silos
- 6. Almacén



**** Generalización del proceso de cálculo de la composición del rebaño y Sistemas reproductivos**

Presentamos a continuación algunos ejemplos de sistemas reproductivos;

Ejemplo 1 (rebaño ovino de producción media-baja: autóctona de la región)

- Ritmo reproductivo: 1 parto /año
- Vida útil: 5 años
- IPP: 12 meses
- Destete: 1 mes
- Período de ordeño: 4 meses

Composición (por cada 100 ovejas)

- ✚ Reposición = $100/5 = 20$ corderas
- ✚ Ovejas en ordeño = $4 * 100/12 = 33,3\%$
- ✚ Ovejas con cordero = $1 * 100/12 = 8,33\%$
- ✚ Ovejas secas-gestantes = $7 * 100/12 = 58,33\%$

	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
L1	P	L	L	L	L	S	S	S	S	S	S	S
L2	S	S	P	L	L	L	L	S	S	S	S	S
L3	S	S	S	S	P	L	L	L	L	S	S	S
L4	S	S	S	S	S	S	P	L	L	L	L	S
L5	L	S	S	S	S	S	S	S	P	L	L	L
L6	L	L	L	S	S	S	S	S	S	S	P	L

L: Ovejas lactando

P: Parto y amamantamiento de lechazos

S: Período de secado de las ovejas

Este es un ritmo reproductivo que no se adapta a este tipo de animales, aunque en ocasiones ha sido seguido y recomendado; una parte importante del rebaño está seca-gestante, porque su lactación es muy corta.

En este caso se han representado seis partos (seis cubriciones) en el año; es decir partos cada 2 meses; se iría en contraciclo en dos cubriciones al año, pero se diluye la estacionalidad y se consiguen buenos precios.

En este tipo de rebaños, es quizás más adecuado manejar sólo dos o tres lotes y ordenar las cubriciones para ventas de lechazos en los meses más adecuados en cuanto a precio de los mismos (sobre todo, navidad y verano)

Ejemplo 2 (rebaño de producción media-alta)

- Ritmo reproductivo: 1 parto / año
- Vida útil: 5 años
- IPP: 12 meses
- Destete: 1 día
- Período de ordeño: 7 meses

Composición (por cada 100 ovejas)

- ✚ Reposición = $100/5 = 20$ corderas
- ✚ Ovejas en ordeño = $7 * 100/12 = 58,3\%$
- ✚ Ovejas con cordero = 0
- ✚ Ovejas secas-gestantes = $5 * 100/12 = 41,66\%$

	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
L1	P/L	L	L	L	L	L	L	S	S	S	S	S
L2	S	S	P/L	L	L	L	L	L	L	S	S	S
L3	S	S	S	S	P/L	L	L	L	L	L	L	S
L4	L	S	S	S	S	S	P/L	L	L	L	L	L
L5	L	L	S	S	S	S	S	S	P/L	L	L	L
L6	L	L	L	L	L	S	S	S	S	S	P/L	L

L: Ovejas lactando

P: Parto y ordeño; lechazos a lactancia artificial

S: Período de secado de las ovejas

Observamos en esta situación que el número medio de ovejas en ordeño se aproxima al 60%; se proponen como en el caso anterior, 6 cubriciones al año. Requejo (2008), señala que la media más habitual en ovino de leche está en estos momentos en tres cubriciones al año; si se pasase a cinco (modelo STAR), el autor comenta que se podría incrementar en un 18,2% la producción de corderos por ovejas (pasando de 1,1 a 1,3) y en un 15,7% producción de leche.

Ejemplo 3 (rebaño de producción media-alta)

- Ritmo reproductivo: 3 partos / 2 años
- Vida útil: 5 años
- IPP: 8 meses
- Destete: 1 día
- Período de ordeño: 6 meses

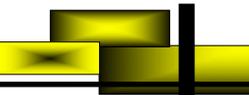
Composición (por cada 100 ovejas)

- Reposición = $100/5 = 20$ corderas
- Ovejas en ordeño = $6 * 100/8 = 75 \%$
- Ovejas con cordero = 0
- Ovejas secas-gestantes = $5 * 100/12 = 25 \%$

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Lote 1	P L	L	L	L	L	L	S	S	P L	L	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	S	L	
Lote 2	S	L	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
Lote 3	L	L	S	L	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
Lote 4	L	L	L	L	S	S	P L	L	L	L	L	L	L	S	S	P L	L	L	L	L	L	S	S	P L	L

L: Ovejas lactando
P: Parto y ordeño; lechazos a lactancia artificial
S: Período de secado de las ovejas

La distribución de seis cubriciones a lo largo del año, es decir, cada dos meses, busca conseguir la desestacionalización de la producción y una mejora en la



distribución del trabajo. Requejo (2008), resalta los resultados de trabajos que han estudiado este sistema CAMAL (*Cornell Alternate Month Accelerate Lambing-System*) y concluye algunos datos significativos respecto a aspectos productivos:

- ✚ Prácticamente permite conseguir un 25% del ordeño en cada trimestre
- ✚ Se obtiene una fertilidad media anual del 71,5%
- ✚ El intervalo entre partos (IPP) es de 284,5 días (valor muy cercano a los 270 considerados ideales para raza assaf)
- ✚ Se obtienen 1,28 partos por oveja y año (ideal serían 1,33 partos)
- ✚ Se incrementa la producción total de leche obtenida

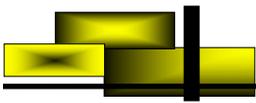
5. Bibliografía

Daza, A., (2002). *Mejora de la Productividad y Planificación de Explotaciones Ovinas*. Ed. Agrícola Española S.A.

Torres, A. y Fernández, N., (1998). *Alojamientos e Instalaciones para Ganado Ovino de Leche*. En: *Zootécnia. Bases de la Producción Animal. Monografías II. Alojamientos e Instalaciones (II)*; obra coordinada y dirigida por C. Buxadé: 289 – 354. Ed. Mundiprensa.

Buxadé, C., Ovejero, I. y Sanz, E., 1998. *Bases para el diseño de alojamientos e instalaciones ganaderas*. Ed. Associació d'Enginyers Agrònoms de Catalunya.

Fuentes, J.L., 1996. *Construcciones para la agricultura y la ganadería*. Coed. Mundiprensa, MAPA e Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario.



CAPÍTULO VI

EL ORDEÑO MECÁNICO



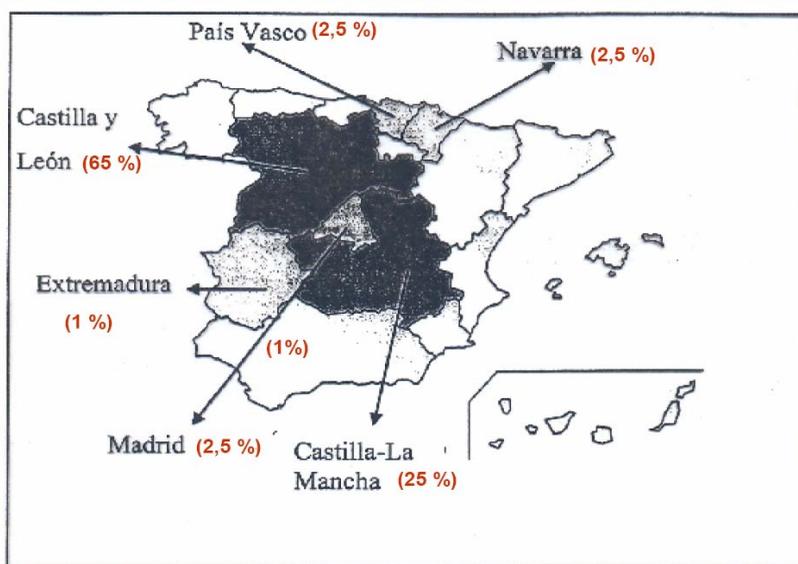
1. Introducción

La producción de leche de ganado ovino se encuentra concentrada especialmente en la zona mesetaria del interior de España; esta concentración responde a la explotación tradicional de ovejas del lugar, que normalmente seguían modelos extensivos en su manejo y que tenían una producción de leche aceptable, por lo que se las ordeñaba estacionalmente. Los rebaños pastaban durante el día, aprovechando pastizales, barbechos, rastrojeras, hojas de vid, etc., es decir, seguían el ritmo de la agricultura en un equilibrio armónico muy bien consensuado a través de las antiguas Hermandades de Agricultores y Ganaderos, presentes en la mayoría de los pueblos.

El cambio socio-económico que se produce en España en los años sesenta, transforma el concepto de aquella agricultura, y a ello le sigue el cambio paulatino de la explotación ganadera en general y del ganado ovino en particular, si bien, este último, ha tardado muchos años en acometer cambios importantes.

La producción ovina de leche actual mantiene prácticamente esa regionalización que recoge la figura 1, pero los modelos se orientan en la línea del vacuno de leche: intensificación, control lechero y mejora genética, alimentación ajustada a necesidades, ordeño mecánico, etc.

Figura 1. Zonas de producción de leche de oveja (en rojo y paréntesis, porcentaje de producción de leche)





El cambio va más allá de lo que es la mecanización y optimización de los procesos en granja y los ganaderos se organizan en estructuras mercantiles que les proporcionan asesoramiento, gestión y poder de negociación y además les permiten abordar escalones secundarios (y terciarios?) con transformación de la leche y venta de quesos y lechazos.

Uno de los apartados importantes en ese cambio que comentamos ha sido la introducción del ordeño mecánico, hoy prácticamente utilizado en el total de las explotaciones de ovino de leche; con ello se ha conseguido no sólo facilitar el ordeño al ganadero, sino conseguir una leche de la más alta calidad sanitaria.

2. El ordeño en ganado ovino

El ordeño mecánico en ganado ovino, ha permitido mejorar la condición social y laboral del ganadero y le ha proporcionado:

- Comodidad en la realización de la parte quizás más penosa y dura del proceso de explotación del ovino de leche, que era el ordeño manual
- La posibilidad de aumentar el tamaño de su rebaño, ya que el ordeño manual hacía de cuello de botella del proceso, impidiendo buscar una economía de escala y una mayor eficiencia a instalaciones y mano de obra
- Mayor calidad de la leche obtenida, tanto en lo que son criterios fisico-químicos como higio-sanitarios; en definitiva le ha proporcionado mejor precio y concordancia con la calidad que exige la industria láctea y regula la Unión Europea (Directivas 92/46/CEE y 94/71/CE).

El complejo del ordeño en sí, consta de los mismos espacios que en el caso del vacuno de leche: **sala de espera** (su existencia, aumenta de forma muy considerable el rendimiento de la sala), **la sala de ordeño** con la máquina de ordeño elegida y **la lechería**.

Figura 2. Sala de espera de complejo de ordeño de ganado ovino; se observa, elevado, el arreador o empujador del ganado hacia la sala.



2.1. Metodología del ordeño

Una buena rutina de ordeño es necesaria para evitar la contaminación de la leche por impurezas, microorganismos, olores,... o la de los pezones por microorganismos o dañarles. Un buen método de ordeño favorece también la detección de mamitis.

En capítulos anteriores se ha comentado la dinámica de actuación para realizar un ordeño completo e higiénico; a esa rutina podíamos añadir o completarla con las recomendaciones de Ministerio de Agricultura de Canadá (2000)

- ✓ Antes del ordeño, asegurar que los flancos, muslos (piernas) y vientre de las ovejas estén exentas de suciedad (sedimentos, impurezas en la leche, contaminación por estiércol y microbios)
- ✓ Recoger en una taza-filtro, la leche del primer chorro de cada pezón (detección de mamitis) y tirarla en un contenedor (nunca sobre el suelo del muelle de ordeño, esto no haría sino alimentar los microbios)
- ✓ Lavar y desinfectar, con agua caliente (55°C) con desinfectante lavabubres, los pezones y secarlo muy bien con una servilleta individual de papel. La desinfección podrá hacerse antes de la toma de los primeros chorros si los pezones están sucios. La toma del primer chorro y el lavado son excelentes estimulantes para provocar la liberación normal de la leche por la oveja

- 
-
- ✓ La puesta de las pezoneras se debe hacer antes de 40 segundos después de acabar el lavado o de la toma del primer chorro. La unidad de ordeño debe estar bien alineada para evitar entradas de aire
 - ✓ El tiempo de ordeño (puesta-retirada de las pezoneras) no debe ser superior al equivalente de 10 ml de leche/segundo de ordeño
 - Ejemplo: **0,5 litros/ordeño = 50 segundos**
1 litro/ordeño = 1 minuto, 40 segundos
2 litros/ordeño = 3 minutos, 20 segundos
 - ✓ El encargado debe guardar o mantener las manos limpias en todo momento durante el ordeño
 - ✓ El encargado debe evitar que se provoquen silbidos o pitidos de las pezoneras (la infiltración de aire favorece la entrada de microbios en el tubo de la leche y en el pezón) durante la manipulación de la ubre o de la ordeñadora
 - ✓ Evitar hacer repaso (mezcla, masaje)
 - ✓ El ordeñador debe cortar el vacío y esperar algunos segundos antes de quitar la unidad con suavidad
 - ✓ Inmediatamente después del ordeño (menos de 10 segundos después de quitar la unidad de ordeño) el operario debe desinfectar los pezones; debe recubrir todo el pezón en contacto con la ordeñadora.

3. La instalación de ordeño

Las normativas UNE 68047 y 68050 contienen toda la metodología y exigencias para la construcción y el funcionamiento de las instalaciones de ordeño destinadas a ganado vacuno. Todas las exigencias cualitativas son aplicables también para el ganado ovino, recogiendo las exigencias específicas para esta especie, o el ganado caprino, en las directrices FIL 2002 y la norma UNE 68078.

Los sistemas de ordeño más utilizadas actualmente en ganado ovino, atendiendo a su grado de mecanización y complejidad, diseño de la sala y otros factores, se podrían dividir en (Romero et al, 2004):

- 
-
- ▶ Instalación móvil
 - ▶ Instalación fija
 - Lineal automática (Plataforma móvil)
 - Lineal discontinua (Sistema Casse)
 - Rotativas

La instalación móvil se basa en un equipo de ordeño portátil que se desplaza sobre un carro con ruedas y que lleva incorporado todos los componentes de la máquina para realizar el ordeño; era más habitual en ganado vacuno de leche, pero en ovino su empleo está poco extendido.

Instalaciones fijas

Sistemas lineales automáticos

Constan de una plataforma sobre la que se asienta una cinta transportadora que se pone en movimiento para la colocación y salida de animales; los equipos comercializados presentan una capacidad de 6, 12, 18 o 24 plazas, consiguiéndose con ellas rendimientos de 100 a 150 animales/hora/ordeñador.

Sistemas lineales discontinuos

Los sistemas de ordeño discontinuo o *sistema Casse*, constan de una o dos plataformas donde se sitúan los animales y de un foso de ordeño desde el cual, los ordeñadores acceden de forma cómoda a la ubre de las ovejas.

En este sistema los animales entran posicionándose perpendicularmente al foso, donde son inmovilizados mediante amarres fijos o móviles. La automatización de las salas mediante amarres de salida rápida, que permiten la entrada secuencial de las ovejas en la sala, separación de las mismas y salida agrupada, aumenta el rendimiento.

El número de plazas por plataforma y de unidades de ordeño por plaza o plataforma suele ser múltiplo de 6 o 12, sin que sea recomendable superar las 72 plazas/sala (Romero et al, 2004); en función de esos parámetros anteriores, este tipo de salas se suelen identificar con las expresiones:

$$n \times p \times u$$

$$n \times p (u)$$

$\left\{ \begin{array}{l} n = \text{número de plataformas} \\ p = \text{número de plazas por plataforma} \\ u = \text{número total de unidades de ordeño en la sala} \end{array} \right.$

Figura 3. Sala de ordeño con entrada y salida lateral del ganado. Foso de ordeño y dos plataformas. Línea baja



Otro aspecto importante a tener en cuenta en las salas de ordeño es la disposición de la conducción de la leche; la **conducción puede ser alta (LA** - por encima de 1,25 m del suelo de la plataforma donde apoya la oveja), **media (LM** - entre 0 y 1,25 m) o **baja (LB** - por debajo de la plataforma). En la práctica se habla de salas en línea alta (engloba las dos primeras - LA y LM) y de línea baja.

Las conducciones en línea baja son más caras porque requieren más puntos de ordeño (suelen ser el doble que en la línea alta) y mayor tamaño de la conducción, pero aumentan el rendimiento y permiten trabajar con menores niveles de vacío. En etapas pasadas se generó cierta controversia sobre la influencia de la línea de ordeño sobre la calidad final de la leche; diferentes trabajos bibliográficos, parecen coincidir hoy día en que si la conducción de la leche está bien instalada y el ordeño se realiza de forma adecuada, la altura de la conducción no afecta a las características de la leche o a la salud de la ubre.

Las conducciones de leche con pequeño calibre o falta de pendiente en la misma (inferior al 0,5 - 2%), favorecen la aparición de taponos de leche, con la consiguiente caída de vacío en el interior de la pezonera.



Figura 4. Moderna sala de ordeño de ganado ovino, distribuida en dos niveles. En la foto se observa la zona superior donde se instalan las ovejas; se observa la línea baja de ordeño y los medidores electrónicos.



Figura 5. Piso inferior de la sala representada en figura 3. Aquí se observa la disposición del resto de accesorios necesarios en la sala de ordeño

En las salas tipo Casse, los rendimientos horarios que se pueden alcanzar varían entre 100 y 200 animales/hora y ordeñador.

La instalación de ordeño hoy, puede contar con sistemas de amarre de salida rápida (figura 2): los animales entran por el pasillo de la plataforma junto al foso y al otro lado se disponen puertas solapadas de las diferentes plazas; cuando lo animales llegan al final se colocan en la única plaza que está abierta y al girar para situarse perpendicular al foso gira (abre) la puerta que permite entrar a la siguiente oveja y así de forma secuencial hasta completar las plazas de la plataforma.

Acabado el ordeño, la salida en este sistema de amarre (en “cascada”), está resuelta de dos formas

- ▶ Elevando el sistema de puertas para permitir la salida lateral de los animales (plataforma de 240 cm)
- ▶ Girando con un ángulo de 90° la cornadiza y el comedero y facilitando la salida frontal (plataforma de 300 cm)

Además de estos automatismos en los amarres, también se instalan mecanismos automáticos que facilitan la distribución del pienso, la apertura y cierre de los accesos de entrada y salida y otros elementos que facilitan que la explotación pueda hacer una gestión integral de todo el proceso: medidores electrónicos, retiradores automáticos de pezoneras, identificación de los animales o determinación en el momento de la conductividad de la leche de la oveja.

Conocidos esos datos importantes a partir de los automatismos anteriores, a la salida de la sala se puede hacer circular a las ovejas por un pasillo con lector y puertas automáticas que permiten la selección de las ovejas y su distribución a la zona que nosotros necesitemos (figura 6)



Figura 6. Vistas del pasillo con arco de identificación de los animales y puertas hidráulicas; para distribución de las ovejas hacia diferentes espacios.



Salas de ordeño rotativas

La sala rotativa suele emplearse para el ordeño de grandes rebaños, ya que alcanzan mayores rendimientos que las salas Casse (de 200 a 400 animales/hora y operario).

Al igual que en vacuno de leche, las salas rotativas en ovino pueden ser de ordeño interior o de ordeño exterior; las de ordeño interior requieren grandes diámetros de la plataforma para proporcionar al ordeñador suficiente espacio de maniobra, pero tienen la ventaja de controlar mejor el ordeño al poder observar a todas las ovejas desde cualquier punto interior.

Figura 7. Antigua sala de ordeño rotativa de ganado ovino, con manejo interior



4. Criterios para la elección de la sala

Los criterios a tener en cuenta, para una buena elección de la sala de ordeño, pueden coincidir con los siguientes (Torres y Fernández, 1994):

- ✚ Número máximo de animales en lactación y nivel de producción de los mismos
- ✚ Tiempo total que se puede dedicar al ordeño; lo habitualmente recomendado oscila entre 1 h 45 min y 2 h 15 min, incluyendo el tiempo de puesta en marcha y limpieza

El tamaño que determinemos para la sala de ordeño, va a condicionar después la dimensión de la explotación

- ✚ Número de ordeñadores
- ✚ Rutina de ordeño

- 
-
- ✚ Inversión que se va a destinar a la construcción de la instalación

En cuanto a consideraciones a tener en cuenta para el acondicionamiento de sala, prácticamente serán equivalentes a las propuestas para vacuno de leche, con la particularidad de que en este caso manejamos pequeños rumiantes. De forma general podemos señalar:

- ✚ Debe ser un local cerrado, colindante o contiguo al aprisco
- ✚ Intensidad luminosa de 200 lux en el ambiente general y de 500 lux al nivel de la ubre de la oveja
- ✚ Disposición de la lechería según normativa
- ✚ Tanque de almacén de leche dispuesto de tal forma que el vehículo de recogida acceda y recoja de forma rápida, a ser posible, con el menor contacto con el área de producción

Los cuadros siguientes (1 y 2), se presentan como tablas descriptivas, en las que se especifican y comparan los rendimientos horarios y otras características de dos comercializadores de este tipo de productos y que pueden ayudarnos a definir y decidir la más adecuada a nuestra explotación; en todo caso, ante la decisión de acometer una inversión de estas características, no está de más consultar características y precios, lo más actualizado posible, en las diferentes casas distribuidoras.

Cuadro 1. Salas de ordeño comercializadas en España por diferentes empresas comerciales

Fuente: Sánchez, 2003						
Tipo de sala	Nº plazas	Nº unidades de ordeño	Altura conducción leche	Nº operarios	Rendimiento Animales/hora y operario	
					Ovejas	Cabras
Casse 1 anden	1x12	6	Baja	1	125	110
	1x18	9		1	140	125
	1x24	12		1	100	90
	1x18	18		2	100	90
	1x24	24		2	150	125
Casse 2 andenes	2x12	12	Baja	1	120	110
	2x18	18		2	125	110
	2x24	24		2	130	115
Rotativa	18 E	18	Baja	2	150	130
	24 I	24		2	200	185
	36 I	36		2	250	230

POSIBLES AUTOMATISMOS

Amarres tipo salida rápida (sistema Casse), medidores electrónicos con retiradores automáticos de pezoneras, alimentación automática, puerta de selección de animales, identificación de animales, programa de gestión, etc.

Las salas rotativas suelen llevar los anteriores automatismos, además de pedales de paro y sistemas de seguridad

Fuente: Tomado de Romero et al (2004)

Fuente: Aldeanueva, 2003

Tipo sala	Nº plazas	Nº animales de ordeño	Altura de las conducciones	Nº operarios	Rendimiento Animales/hora y operario	
					Ovejas	Cabras
Casse 1 andén	1x12	6	Baja	1	100	85
	1x24	12		2	100	85
	1x24	24		1*-2	150 RP	200 RP
Casse 2 andenes	2x12	12	Baja	2	120	100
	2x24	16		2	150	125
	2x24	24		3	130	110
	2x12	6	Alta-media	1	120	100
	2x12	12		1	140	120
	2x18	9		1	150	135
	2x18	18		2	150	125
	2x24	12		2	150	130
	2x24	24		1*-2	200 RP	300 RP
2x36	36	1*-3	200 RP	225 RP		
Rotativa	30	30	Baja	2	300 RP	250 RP

* Número de operarios recomendados en cabras

RP: requiere la instalación de retiradores automáticos para conseguir esos rendimientos

POSIBLES AUTOMATISMOS

Amarre tipo salida rápida (sistema Casse), sistemas automáticos de alimentación, medidores electrónicos de leche, retirada automática de pezoneras

Las salas rotativas suelen llevar los anteriores automatismos, además de pedales de paro y sistemas de seguridad

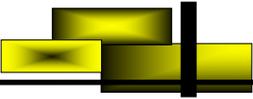
Fuente: Tomado de Romero et al (2004)

5. Equipamiento de ordeño

Como características generales en cuanto al equipamiento de la sala de ordeño, podemos señalar las siguientes (sin perjuicio de aplicar las específicas de la normativa):

- ✚ Sala adecuada al tamaño del rebaño. Se debe controlar y verificar parámetros cada año; corregir desviaciones observadas

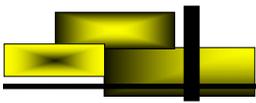
- 
-
- ✚ Frecuencia de pulsación: 120 – 180 pulsaciones/min
 - Ratio ordeño/masaje = 50/50
 - ✚ Nivel de vacío: 34 – 38 kPa para instalación con línea baja
37 – 42 kPa para instalación con línea alta
 - ✚ Línea principal de vacío: 75 mm en PVC o equivalente
Línea de la leche: de un diámetro suficiente en acero inox. o vidrio
 - ✚ Cada unidad de ordeño, concebida para impedir todo rechazo o reflujo de leche
 - ✚ Todas las unidades de ordeño deben ser uniformes en cuanto a nivel de pulsación y ratio ordeño/masaje
 - ✚ Cambio de manguitos según recomendaciones del fabricante
 - ✚ La capacidad de enfriamiento del depósito debe ser suficiente para respetar las exigencias de la reglamentación, pero no debe ser inferior a 70 kilojulios/hora/kg de leche producida en una hora
 - ✚ El tanque debe tener una capacidad para almacenar la cantidad de leche producida para un mínimo de 5 ordeños entre las recogidas
 - ✚ El material de ordeño debe ser limpiado inmediatamente después de la utilización. El local debe ser desinfectado correctamente justo antes del ordeño siguiente. Un sistema de ordeño mal lavado (tª del agua o cantidad de solución desinfectante inadecuadas) o un enfriamiento inadecuado de la leche son las principales causas de proliferación de bacterias



6. Bibliografía

Ministère de L'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2000. Production laitière ovine. Québec

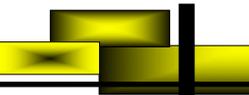
Romero, G., Díaz, J.R. y Fernández, N., 2004. Salas de ordeño para ganado ovino. Criterios de elección. Ovis, 93, 37-48.



CAPÍTULO VII

LA CALIDAD DE LA LECHE





1. Introducción

La mayor parte de la leche que se obtiene en las explotaciones españolas de ovino se destina a la elaboración de quesos y, en menor medida, a la fabricación de otros productos lácteos como las cuajadas o el requesón.

Desde hace unos lustros, al igual que ha ocurrido en el ganado vacuno, se ha incrementado el interés de las distintas partes implicadas en que se mejore la calidad de la leche ya que:

- La industria quesera cada vez demanda materias primas de más calidad, con características que faciliten los posteriores procesos tecnológicos de transformación.
- Actualmente, el consumidor cada vez es más exigente en cuanto a las garantías sanitarias de los alimentos que compra.
- La generalización del pago de la leche por calidad ha conducido a que los ganaderos se preocupen en conseguir mejorar las cualidades de su producto, para así conseguir incrementar los ingresos.

2. La calidad de la leche

La leche de oveja es un líquido de color blanco con cierta tonalidad amarillenta (más notable que en la leche de vaca o cabra) debido a la presencia importante de carotenoides y riboflavina y su alto contenido de glóbulos de grasa de gran diámetro ($3,3\mu$).

La densidad de la leche de oveja, más alta que la de vaca y cabra, disminuye con la adición de agua y conservantes y aumenta con el desnatado y refrigeración. La viscosidad es también más elevada debido a la mayor proporción de grasa y proteína de la leche de oveja, aumentando conforme disminuye el pH (Daza, 1997).

Cuando hablamos de calidad de la leche nos referimos a dos aspectos: calidad físico química y calidad higiénica.



2.1. Las propiedades físico-químicas de la leche de oveja

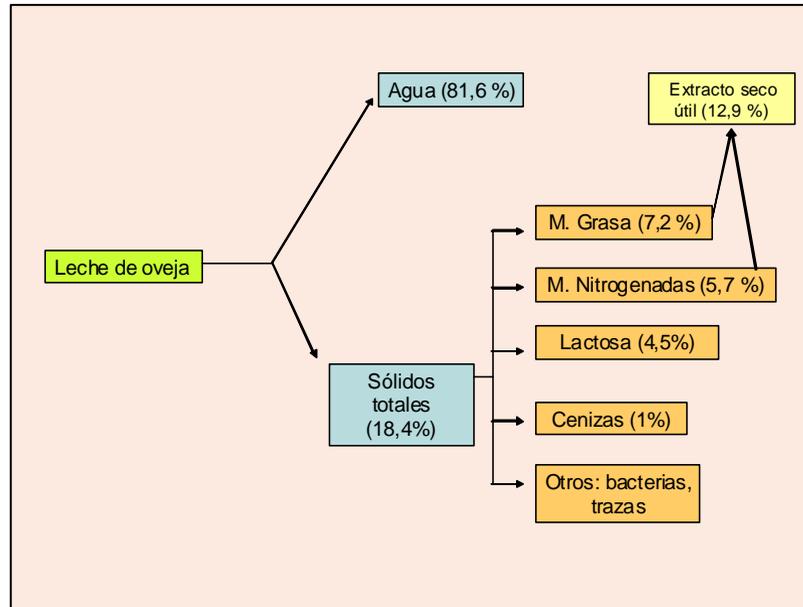
La composición nutricional de la leche ha sido uno de los parámetros que se han empleado tradicionalmente a la hora de establecer su calidad. En la Figura 1 aparece desglosada la composición (aproximada) de la leche de oveja; el conocimiento de la composición de la leche es muy importante, ya que también determina su calidad nutritiva y muchas de sus propiedades, pero los valores adoptados de forma general para la leche de oveja deben considerarse como valores medios orientativos, ya que la mayor parte de los constituyentes, como le sucede a la cantidad de leche producida o relacionado con ello, varían de forma natural a lo largo de la lactación.

Dentro de los componentes, las materias nitrogenadas y las materias grasas son especialmente importantes, ya que son los elementos que, en gran parte, determinan el rendimiento quesero de la leche (kg de queso producidos / 100 litros de leche).

La mayor parte de las materias nitrogenadas que contienen la leche son proteínas (95 %), de las cuales, la caseína (proteína coagulante) es una de las más importantes en la elaboración del queso.

Por otra parte, la materia grasa (que está compuesta principalmente por triglicéridos), además de ser un indicador del rendimiento quesero, es la principal fuente de aroma y sabor en los productos elaborados, por lo que su presencia tiene una gran importancia.

Figura 1: Composición media de la leche de oveja



Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía

Sin embargo, debemos tener en cuenta que existen una serie de factores que influyen sobre la composición de la leche de oveja como son: la raza, el número de parto, estado de lactación, época del año, etc.

Las diferencias en la composición de la leche de distintas razas que se obtuvieron en un estudio realizado en Castilla y León (Cuadro 1), parecen más ligadas a la menor producción de leche de las razas autóctonas (efecto de dilución), que a un efecto propio de la raza, por lo menos es lo que se desprende a partir de la discusión de los resultados.

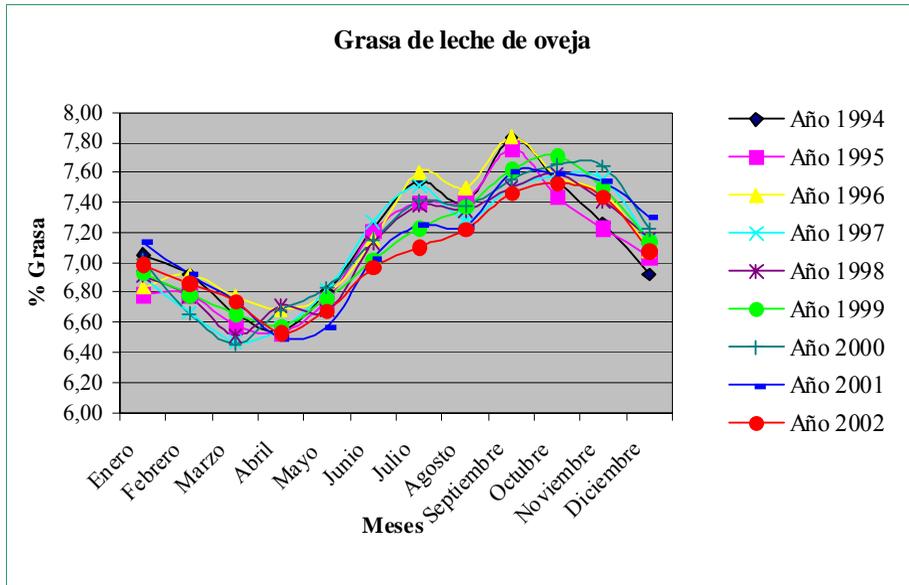
Cuadro 1: Diferencias en la composición de la leche de diferentes razas

Raza	Grasa (%)	Proteína (%)
Castellana	7,46	6,03
Churra	7,16	5,76
Assaf	6,89	5,50
Cruces	7,07	5,66

Fuente: Acero et al., 2002

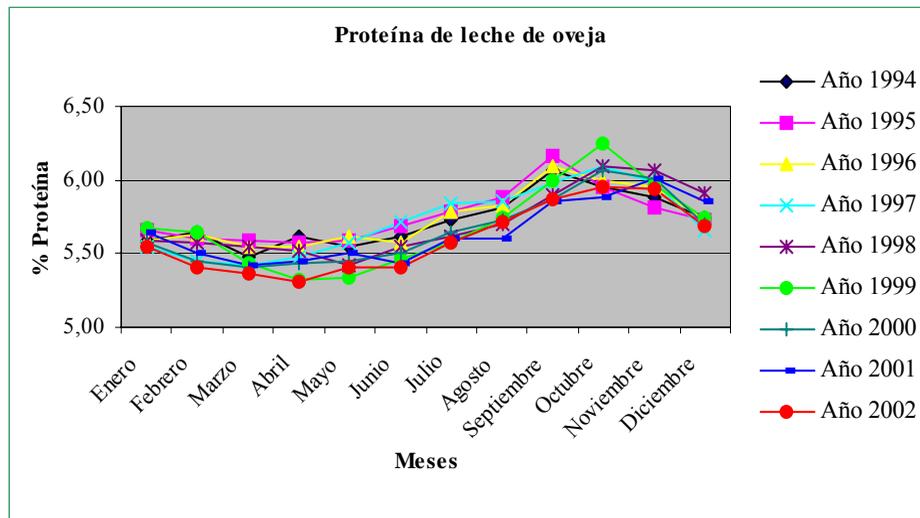
La estacionalidad (etapa de lactación), influye de forma importante tanto en las características físico-químicas de la leche (figuras 2 y 3), como en el recuento de células somáticas, relacionado este último con el estado de la glándula mamaria como hemos comentado (figura 5).

Figura 2. Variación estacional y a lo largo de los años de la grasa de leche de oveja perteneciente a rebaños de Castilla y León



Fuente: Acero et al., 2002

Figura 3. Variación estacional y a lo largo de los años de la proteína de la leche de oveja perteneciente a rebaños de Castilla y León



Fuente: Acero et al., 2002

Cuadro 2. Influencia de la estación sobre la composición (media +/- SD) de leche de ovino para la elaboración de queso de pasta dura

	Leche		
	FM	MM	AM
Sólidos totales, %	19,28 (0,14)	18,81 (0,20)	17,29 (0,40)
Grasa de leche, %	7,58 (0,03)	6,74 (0,12)	6,59 (0,09)
Proteína total, %	5,74 (0,02)	5,61 (0,08)	5,41 (0,05)
Proteína verdadera, %	5,33 (0,02)	5,27 (0,08)	5,09 (0,05)
Caseína, %	4,34 (0,02)	4,33 (0,08)	4,25 (0,06)
Caseína/Proteína verd., %	81,50 (0,00)	82,00 (0,02)	83,50 (0,00)
Caseína: grasa	0,57 (0,01)	0,65 (0,02)	0,64 (0,01)
RCS/ml	480.000	360.000	390.000

FM: leche de febrero; MM: leche de mayo; AM: leche de agosto

Fuente: Jaeggi et al., 2005

Además de la composición, también se emplean otros parámetros físicos y químicos que reflejan la calidad de la leche, siendo algunos de los más importantes:

- El punto crioscópico (punto de congelación) y la densidad de la leche son características que se emplean para detectar fraudes como el de añadir agua o la mezcla de leche de distintas especies.

- La medida de la acidez (bien sea mediante pH o Acidez Dornic-°D-) puede emplearse para conocer el grado de frescura. El pH de la leche fresca está entorno a 6,65.

En el Cuadro 3 aparecen los valores medios de leche de oveja en determinaciones orientadas a conocer su calidad.

Cuadro 3. Valores de los parámetros físico-químicos de la leche de oveja

Parámetros:	Valor medio	Intervalo de variación
pH	6.65	6.6-6.8
Acidez Dornic (°D)	20 °	18°-22°
Densidad	1.036	1.034-1.038
Punto crioscópico	-0,570	-0.570/-0.580

Fuente: Buxadé, 1998.

2.2. La calidad higiénica de la leche

La higiene de la leche cruda de oveja, al igual que en otras especies, resulta de gran importancia. Por una parte, afecta al proceso tecnológico de la producción de queso y a su calidad final, y, por otra, puede repercutir sobre la salud del consumidor del producto.

En este sentido, algunos de los parámetros indicadores del estado higiénico de la leche son el recuento de bacterias, el recuento de células somáticas y la presencia de inhibidores o sustancias extrañas en la leche.

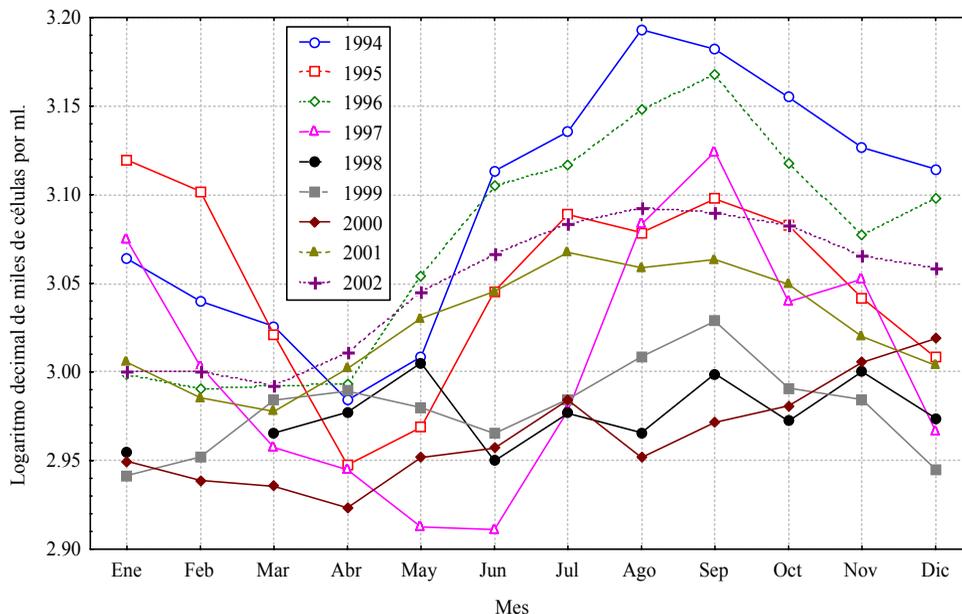
Aunque es cierto que algunas bacterias son imprescindibles en la fabricación de los quesos (como las que provocan la fermentación láctica), otras pueden alterar el proceso tecnológico de su fabricación o la calidad organoléptica final; tanto bacterias como antisépticos afectan la fermentación del queso (hinchazón) y yogures a la vez que el gusto. La principal fuente de contaminación de la leche de oveja se produce cuando el ordeño se realiza bajo condiciones poco higiénicas. En este sentido, desde hace años, la Unión Europea ha desarrollado una normativa que estable el valor máximo del recuento de gérmenes a 30 °C en 1 500 000 bacterias/ml si la leche se somete a un tratamiento térmico o en 500 000 bacterias/ml si la leche no se somete a dicho tratamiento.



Figura 4. A la izquierda, tubos con muestras de leche recogidas en explotación, dispuestos con código de barras para facilitar su lectura automática; derecha, pipetas que tomarán una pequeña cantidad de leche de las muestras para añadir a placa con medio de cultivo.

La presencia de células somáticas en la leche está íntimamente ligada al estado sanitario de la ubre. Cuando una oveja tiene problemas de mamitis, se incrementa el número de células somáticas en la leche debido a la descamación de las células epiteliales de la ubre y a la aparición de células del sistema inmune (glóbulos blancos,...); además, varía la composición de la leche (disminuye la composición de grasa y se incrementa la de nitrógeno no proteico). Los cambios en la composición de la leche y los incrementos en el recuento de células somáticas resultan en niveles menores de caseína y disminución del rendimiento quesero.

Figura 5.- Evolución media mensual por años de log. (mil cel./ml.)



Fuente: Acero y al., 2003

Actualmente, la normativa no establece límites máximos en el recuento de células somáticas, aunque si que se suele tener en cuenta en el pago de la leche por calidad.

En cuanto a los inhibidores, hemos de señalar que son sustancias que ralentizan (o imposibilitan) el crecimiento bacteriano y, por lo tanto, alteran las fermentaciones bacterianas que se producen durante la elaboración de los productos lácteos; pueden presentar riesgo para la salud del consumidor, aumentar la resistencia de éste a los antibióticos y sufrir problemas de alergias. En la mayor parte de los casos, la presencia de estas sustancias en la leche, está relacionada con los tratamientos que el ganadero realiza cuando aparecen enfermedades en las ovejas (mamitis, cólicos,...). Por ello, cuando sea imprescindible realizar estos tratamientos se debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Emplear únicamente medicamentos autorizados
- Seguir el consejo veterinario
- Cuando se emplee un medicamento se debe respetar el periodo de supresión antes de comercializar la leche de la oveja tratada.

Los límites máximos de aparición de estos inhibidores si que cuentan con normativa específica.

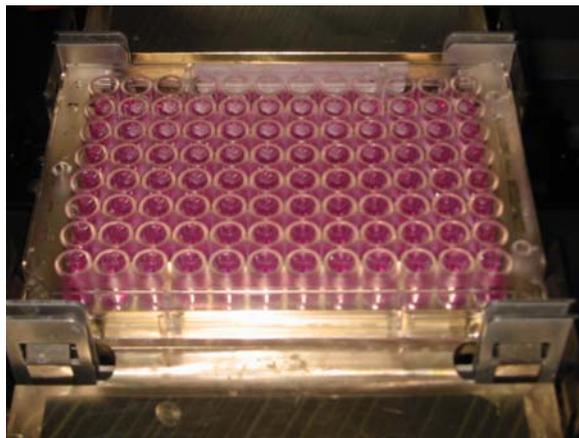


Figura 6. Detalle de una placa vacía; sólo sembrada con cultivo específico, esporos e indicador ácido-base.

2.3. Nuevos criterios de calidad

Con el paso del tiempo, la sociedad cada vez es más exigente en la calidad alimentaria (especialmente en los temas relacionados con la sanidad e higiene), lo que se traduce en normativas cada vez más exigentes y que aseguren la transparencia y trazabilidad de todo el proceso, desde la granja hasta la quesería.

Los ciudadanos del área europea, exigen que la leche y los productos lácteos sean seguros y basan esa seguridad no ya sólo en el control de componentes medibles de la leche, sino también en la consideración de los aspectos éticos de la producción de esa leche como son el respeto al bienestar animal y al medio ambiente, al igual que ocurre en el resto de productos (carne, huevos, etc.); hoy interesa un producto final sano y seguro, pero además interesan la forma y los métodos de producción del mismo. Los agentes implicados en el proceso, no pueden abstraerse a estas tendencias si quieren permanecer en el mercado; el ganadero es el más interesado.

Figura 7. Resultados en placa, una vez aportada la muestra de leche e incubada: Se observa, la mala calidad de este análisis, ya que se ha inhibido el crecimiento del cultivo por la presencia de antibiótico en la muestra de leche (pocillos que no han virado a color amarillento)



En este sentido, en los últimos años, el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación ha desarrollado el sistema conocido como LETRA Q (*Leche-*

TRAzabilida-Qualidad), mediante el cual se ponen las bases para asegurar la trazabilidad de todo el proceso, estableciéndose una base de datos en la que se registran todos los agentes y contenedores que participan en el sector lácteo, establece los controles y análisis que se deben realizar, etc.

Actualmente, el uso del sistema LETRA Q sólo se emplea para la leche cruda de vaca, pero tiene perspectiva de generalizarse a todo el sector lácteo.

Figura 8. Lavador, secador e inyector de un líquido de tubos de muestras ya utilizados



3. Pago de la leche por calidad

Con el fin de fomentar el esfuerzo de los ganaderos por mejorar la calidad de la leche y de recompensar a quienes lo consiguen, actualmente el precio que alcanza la leche está estrechamente ligado a su calidad.

Lo habitual, al menos en la comunidad de autónoma de Castilla y León, es establecer un precio base para una “leche tipo”, la cual, además de cumplir con la normativa relativa a bacteriología e inhibidores, debe cumplir unos determinados requisitos en cuanto a extracto seco útil (porcentaje de grasa + porcentaje de proteína), de punto crioscópico y de acidez máxima. El precio de la “leche tipo” es variable a lo largo de todo el año.

Si la calidad de la leche entregada por el ganadero es superior en relación a la tipo (teniendo en cuenta el recuento bacteriológico, el recuento de células somáticas y/o el extracto seco útil) el precio de la leche se incrementa según unos valores acordados; si por el contrario, la calidad de la leche es peor, el precio de la leche se penaliza.

Los análisis de calidad de la leche se realizan en los Laboratorios Interprofesionales, que son entidades privadas sin ánimo de lucro, en las que tanto el ganadero como la industria láctea se encuentran representados. De esta forma los resultados de los análisis no responden a ningún interés particular.



Figura 9. Equipo para medir el recuento de células somáticas por fluorescencia y citometría de flujo

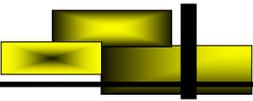
En el cuadro 4, se recoge una matriz de seguridad para el análisis sistemático de una explotación ganadera de ovino; define seis áreas críticas (Sanidad animal, Higiene del ordeño, Agua y alimentación, Bienestar animal, Medio ambiente y Formación y registro), que enfrenta con tres grupos de peligros críticos (Químicos-ambientales, Químicos-granja y Microbiológicos). Definidos los posibles peligros y establecidas las áreas críticas, se trata de ir enfrentando cada una de las operaciones críticas realizadas en la explotación con su posible peligro, valorando la seguridad con una nota que oscila de 0 a 4 (en este ejemplo). Los cuadros que aparecen con “X”, se sustituirán por la nota correspondiente.

Con estas actuaciones de seguridad total, lo que se pretende es establecer, en cada explotación, una valoración de la seguridad obtenida en cada conjunto homogéneo de prácticas diarias sobre el ganado o el entorno, en función del impacto que esa acción pueda tener sobre la producción higiénica de la leche, a la postre producto a comercializar en este caso; no todas las prácticas tienen la misma repercusión sobre los peligros, por ejemplo (Gonzalo et al., 2004), las condiciones de alojamiento y bienestar animal no tienen relación alguna con el peligro de contaminación de la leche por pesticidas, pero sí con la incidencia de mamitis, favorecidas por el hacinamiento (altas densidades) de los animales o el recambio regular de las camas de los apriscos. Así pues, cada explotación tendrá su matriz adaptada a sus condiciones y particularidades.

Cuadro 4. Matriz de seguridad donde se identifican las prácticas ganaderas y los factores de peligro, y se caracterizan los posibles niveles de riesgo (o impacto) sobre la seguridad de la leche, en explotación con base agrícola.

SEGURIDAD		FACTORES DE PELIGRO									
		MICROBIOLÓGICOS				QUÍMICOS (Granja)			QUÍMICOS (Ambientales)		
		Contamin. Microbiológ.	Crecim. Bacteriano	Mamitis (RCS)	Zoonosis y enfermedad Animales	Residuos medicam.	Residuos detergentes desinfectante	Residuos Plaguicidas	Contam. Orgánicos	Contam. inorgánicos	
Seguridad nula = 0 Seguridad baja = 1 Seguridad moderada = 2 Seguridad alta = 3 Seguridad máxima = 4											
ÁREAS CRÍTICAS (Acciones causantes de seguridad)	SANIDAD	Identificación de animales	X		X	X					
		Programa sanitario	X		X	X	X				
		Aislamiento e identif. de animales tratados	X		X	X	X				
		Origen animales (garantía sanitaria)	X		X	X					
		Animales muertos				X					
	HIGIENE DEL ORDEÑO	Higiene general	X	X	X	X	X	X	X		
		Higiene personal, animales y ordeño	X	X	X	X	X	X	X		
		Higiene máquina de ordeño	X	X	X	X		X			
		Rutinas de ordeño	X	X	X	X	X	X			
		Higiene lechería	X	X			X	X	X		
	Agua, Alim.	Enfriamiento Post-ordeño		X							
		Seguridad del agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BA	Seguridad de alimentos	X		X	X	X	X	X	X	X
		Bienestar animal			X	X					
		Situación	X	X	X	X				X	X
		Correcto Manejo efluentes	X	X	X	X				X	X
		Correctas práct. Fertilización y pesticidas							X	X	X
	MEDIO AMBIENTE	Correcto almacenamiento y eliminación de medicamentos y Químicos					X	X	X	X	X
		Documentación, control, registro	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	FORMACION	Formación de los operarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografía (Gonzalo et al., 2004)



4. Bibliografía

Acero, P., Cedrún, N. y Pando, V., 2002. La calidad de la leche de oveja en rebaños de diferente manejo y sistema de ordeño. II Congreso Internacional de Producción y Sanidad Animal, pp.177. EXPOAVIGA (Barcelona)

Acero, P., Cedrún, N. y Pando, V., 2003. Estudio de la calidad de la leche en rebaños de ovino de Castilla y León. XLIII Reunión Científica de la SEEP, 23:393-399.

Buxadé, C., (Coord.), 1997. *Ovino de Leche: Aspectos Clave*. Ed. Mundi-Prensa.

Gonzalo, C. et al., (2004). *Buenas Prácticas Ganaderas, Control de Riesgo y Sistemas Integrales de Calidad y Seguridad Alimentaria en las Explotaciones de Ganado Ovino y Caprino*. Ed. Universidad de León y Consorcio de Promoción del Ovino.

Jaeggi, J. J., Govindasamy-Lucey, S., Berger, Y. M., Jonson, M. E., McKusick, B. C., Thomas, D. L. and Wendorff, W. L., 2003. Hard ewe's milk cheese manufactured from milk of three different groups of somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 86:3082-3089.

Jaeggi, J. J., Wendorff, W. L., Romero, J., Berger, Y. M. and Jonson, M. E., 2005. Impact of seasonal changes in ovine milk on composition and yield of a hard-pressed cheese. *J. Dairy Sci.* 88: 1358-1363.

Luquet, J.M., (Coord.), 1991. *Leche y Productos Lácteos Vaca-Oveja-Cabra. 1. La Leche, de la Mama a la Lechería*. Ed. Acribia.

Normativa vigente consultada:

Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

REGLAMENTO (CE) N° 853/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004.

CAPÍTULO VIII

EL QUESO





1. Introducción

El destino fundamental de la leche que se obtiene en las explotaciones de ovino de leche es la producción quesera.

La normativa española (RD 1113/2006) define el queso como un producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche.

En este capítulo se explicarán los distintos tipos de quesos que existen, el proceso de elaboración quesero habitual y las marcas de calidad más importantes de queso de nuestro país.

2. Tipos de quesos

La normativa española relativa a la calidad de los quesos (RD 1113/2006) establece distinta clasificación de los quesos en función del parámetro que se tenga en cuenta, tal y como se expone en los siguientes puntos.

2.1. Según el origen de la leche

- ✚ Queso de Vaca
- ✚ Queso de Oveja
- ✚ Queso de Cabra
- ✚ Queso de Búfala
- ✚ Queso de Mezcla: Procedente de dos o más especies.

2.2. En función de su grado de maduración

- ✚ Queso fresco: el que está dispuesto para el consumo después de finalizar el proceso de fabricación.
- ✚ Queso blanco pasteurizado: es aquel queso fresco en el que el coágulo obtenido se somete a un proceso de pasteurización, quedando dispuesto para el consumo al finalizar el proceso de fabricación.

- Queso maduro: es el que, tras el proceso de fabricación, requiere mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en condiciones tales que se produzcan los cambios físicos y químicos característicos del mismo. En el siguiente cuadro aparecen los distintos tipo de este queso en función de su grado de maduración:

Cuadro 1: Clasificación del queso maduro

Tipo	Peso >1,5 kg	Peso ≤1,5
	Maduración mínima en días	
Tierno	7	7
Semicurado	35	20
Curado	105	45
Viejo	180	100
Añejo	270	

- Queso madurado con mohos (queso azul o queso de pasta azul): es aquel en el que la maduración se produce, principalmente, como consecuencia del desarrollo característico de mohos en su interior, en la superficie o en ambas partes.

Figura 1. Queso curado, con referencias al cuidado ambiental en su elaboración



2.3. Por el contenido en materia grasa (medido en porcentaje sobre materia seca)

- ✚ Extragrasso: el que contenga como mínimo un 60%
- ✚ Grasso: el que contenga un mínimo de un 45% y menos de un 60 %
- ✚ Semigrasso: el que contenga un mínimo de un 25% y menos de un 45%
- ✚ Semidesnatado: el que contenga un mínimo de un 10 % y menos de un 25%.
- ✚ Desnatado: el que contenga menos de un 10%

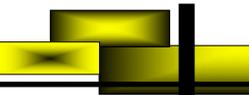


Figura 2. Lineal de venta de gran superficie. Venta en porciones

3. El proceso de elaboración del queso

Evidentemente, puesto que son muchos los quesos que podemos encontrar en el mercado, también lo son las formas de elaborarles. En este apartado, únicamente describiremos, de forma elemental, algunos de los pasos que con más frecuencia se siguen en las queserías para hacer el queso.

- a) La leche de partida
- b) Tratamientos de la leche
- c) Coagulación
- d) Moldeado y Prensado
- e) Maduración
- f) Conservación



3.1. Influencia de la composición y calidad de la leche en la elaboración del queso

En cuanto a la composición de los quesos elaborados a partir de la leche de diferentes períodos (cuadro 2), Jaeggi et al, (2005), observan que los quesos de febrero tenían mayor grasa y menor proteína que los quesos de mayo y agosto, lo que justifican por la menor relación caseína: grasa en la leche de febrero. Después de 2 meses de envejecimiento y secado, los quesos de febrero tuvieron mayor grasa y menor proteína que los de mayo y agosto.

Pirisi et al. (2000), señalan niveles de grasa y proteína retenidas en queso de 78,0 a 81,4% y de 75,4 a 79,5%, respectivamente, para queso crudo semicurado; la menor retención de grasa con leche de oveja (en queso tipo Cheddar, la retención se estima en 93%) puede ser debido al mayor porcentaje de glóbulos de grasa más pequeños, contenidos en esta leche. Los niveles más bajos de proteína en la leche de algunos períodos, puede ser debido al elevado recuento de células somáticas que resulta en una mayor degradación de la caseína o mayores niveles de proteína en el suero.

Lo que sí se concluye en estos trabajos es que la cantidad de queso producida estuvo directamente relacionada con el nivel de grasa y caseína en la leche de la que se elaboró.

La estacionalidad de la producción de leche influye en esas dos variables, responsables del rendimiento quesero, que son la grasa y la proteína; como hemos visto en capítulos anteriores y recogen Acero y Cedrún (2006), tanto grasa como proteína o células somáticas toman valores más altos en el segundo semestre del año en el análisis que hacen a las características de la leche de rebaños de Castilla y León.

Cuadro 2. Influencia de la estación en la composición del queso elaborado de esa leche estacional (Jaeggi et al., 2005)

Influencia de la estación sobre la composición de un queso de pasta dura a partir de leche de ovino (a 1 día) antes de la salmuera y el secado				Influencia de la estación sobre la composición de un queso de pasta dura elaborado a partir de leche de ovino, después de salado y secado (2 meses de edad)			
	Leche ¹				Leche ¹		
	FM	MM	AM		FM	FM	FM
Humedad, %	38,70	38,78	39,40	Humedad, %	30,94	30,39	30,71
Grasa de leche, %	34,46 ^a	32,78 ^b	32,53 ^b	Grasa de leche, %	37,19 ^a	35,46 ^b	35,70 ^b
Proteína ² , %	22,63 ^b	24,19 ^a	23,59 ^a	Proteína ² , %	24,84 ^b	26,59 ^a	26,13 ^a
Sal, %	0,50	0,35	0,38	Sal, %	1,99	1,82	2,13
MNFS ³ , %	59,05	57,68	58,40	MNFS ³ , %	49,25	47,08	47,77
FDM ⁴ , %	56,22 ^a	53,54 ^b	53,68 ^b	FDM ⁴ , %	53,87 ^a	50,94 ^b	51,53 ^b
S/M ⁵ , %	1,28	0,90	0,95	S/M ⁵ , %	6,48	5,98	6,94
pH	4,97	4,96	4,94	pH	5,06 ^a	5,01 ^b	5,08 ^a

^{a,b} Medias en la misma fila con diferente letra difieren entre sí (P<0,05)

¹FM= leche de febrero; MM = leche de mayo; AM= leche de agosto

²Total porcentaje N x 6,31

³MNFS= Humedad en sustancia desengrasada

⁴FDM = Grasa en la materia seca

⁵S/M = Sal, como un porcentaje de la humedad

Cuadro 3. Producciones de queso ajustadas a la composición antes (1 día) y después de puesto en salmuera y secado (2 meses) (Jaeggi et al., 2005)

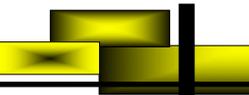
	Leche ¹		
	FM	MM	AM
Producción de queso antes de salmuera, %	18,45	17,29	16,78
CACY antes de salmuera ² , %	18,52	17,38	16,75
Producción de queso después de secado, %	17,01	15,84	15,41
CACY después de secado ³ , %	16,79	15,80	15,26

¹FM= leche de febrero; MM = leche de mayo; AM= leche de agosto

²Composition-adjusted cheese yield (CACY) a 39 % de humedad

³Composition-adjusted cheese yield (CACY) a 30 % de humedad

A partir de la leche de ovino, sin una estandarización a un ratio particular de caseína/grasa, la composición de los quesos será diferente. Además Jaeggi et. 2003, observaron una menor proporción de la grasa en la materia seca de quesos con el valor más elevado en contenido de células somáticas y el mayor contenido en humedad de estos quesos favoreció una mayor proteólisis.



Los ácidos grasos libres observados por diferentes autores en queso Manchego (Pavia et al., 2000; Poveda et al., 2000; Jaeggi et al., 2003) durante la maduración fueron butírico, cáprico, mirístico y palmítico y esteárico; el más abundante, independientemente del nivel de RCS fue el ácido Palmítico (30-32% del total de ácidos grasos libres) y aunque los ácidos grasos de cadena corta se encontraban en mucha menor proporción, contribuyeron más al flavor de los quesos que los ácidos grasos de cadena larga.

El mayor contenido de humedad de quesos hechos de leche con el mayor contenido en células somáticas, puede contribuir a una mayor lipólisis de triglicéridos en estos quesos, liberando una mayor cantidad de ácidos grasos libres, especialmente butírico, con el correspondiente efecto adverso sobre la calidad y el flavor del queso.

4. Bibliografía

Acero, P., y Cedrún, N., 2006. La estacionalidad en la producción ovina. ITAGRA. Palencia.

Jaeggi, J. J., Govindasamy-Lucey, S., Berger, Y. M., Jonson, M. E., McKusick, B. C., Thomas, D. L. and Wendorff, W. L., 2003. Hard ewe's milk cheese manufactured from milk of three different groups of somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 86:3082-3089.

Jaeggi, J. J., Wendorff, W. L., Romero, J., Berger, Y. M. and Jonson, M. E., 2005. Impact of seasonal changes in ovine milk on composition and yield of a hard-pressed cheese. *J. Dairy Sci.* 88: 1358-1363.

Pirisi, A., Piredda, G., Corona, M., Pes, M., Pintus, S. and Ledda, A., 2000. Influence of somatic cell count on ewe's milk composition, cheese yield and cheese quality. Pages 47-59 in Proc. 6th Great Lakes Dairy Sheep Symp., Guelph, Ontario. Univ. of Wisconsin-Madison.