

# **Capítulo 6**

## **Manejo reproductivo de la oveja Rasa Aragonesa. Preparación de las ovejas destinadas a la inseminación artificial**

**J. Folch, J.L. Alabart, E. Echegoyen, J.I. Martí, Pilar Sánchez**

*CITA (Gobierno de Aragón)*

**E. Fantova, A. Roche**

*Servicios Técnicos de Oviaragón, S.C.L.*



# Manejo reproductivo de la oveja Rasa Aragonesa. Preparación de las ovejas destinadas a la inseminación artificial

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de su vida productiva las ovejas realizan **ciclos reproductivos**, que son los periodos que separan dos partos consecutivos. Una parte del ciclo reproductivo (el periodo de gestación), tiene una duración que no se puede modificar. Sin embargo, otra parte (el periodo parto-fecundación) puede ser más o menos largo según el **sistema reproductivo o ritmo de partos** que se establece. El ganadero puede elegir un sistema reproductivo más o menos intenso según las condiciones de alimentación, las posibilidades de mano de obra e infraestructuras, el mercado del cordero etc. Los sistemas reproductivos más corrientes son:

- Una cubrición por año, a veces con un periodo de “repesca”.
- Tres partos cada dos años.

La Rasa Aragonesa puede ser explotada con éxito con el sistema de 3 partos en 2 años gracias a que es una raza poco estacional y a que los corderos son destetados relativamente pronto (a las seis semanas de edad), lo que permite a la oveja recuperarse para la cubrición siguiente.

En buenas condiciones de manejo, el sistema de 3 partos/2 años puede ser altamente rentable (**Capítulo 2**), por lo que se ha decidido aplicar este sistema en el rebaño del **Centro de Demostración de Producción Ovina en Zonas Semiáridas de El Chantre**. El objetivo de este capítulo es exponer las posibilidades reproductivas de las ovejas Rasa Aragonesa, describir sus periodos improductivos y la forma de combatirlos, con el fin de optimizar el sistema reproductivo de 3 partos cada 2 años.

## CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA OVEJA RASA ARAGONESA

### EL CICLO SEXUAL DE LA OVEJA

La oveja presenta celos cada 17 días aproximadamente. Se denomina **ciclo sexual** a las modificaciones que se suceden en el aparato reproductor y en el comportamiento sexual durante el periodo comprendido entre dos celos consecutivos.

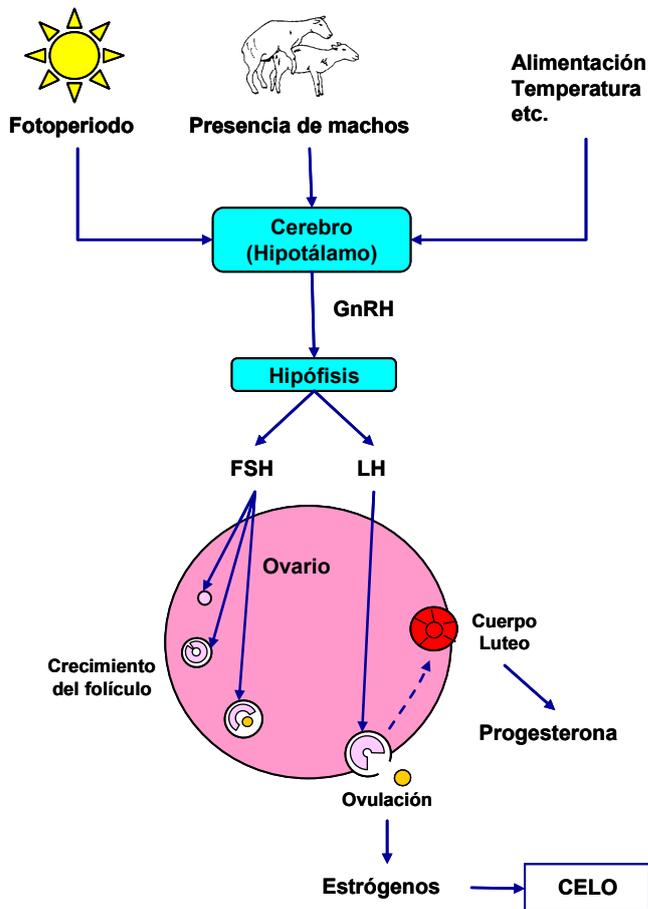
El ciclo sexual está regulado por hormonas que se liberan principalmente de tres órganos: el hipotálamo, la hipófisis y el ovario.

El **hipotálamo** es la parte del cerebro que recibe la información de las condiciones ambientales, es decir, el nivel nutritivo, el fotoperiodo, la presencia o no de machos, temperatura, estrés, etc. El hipotálamo coordina esta información y, si las circunstancias ambientales son las propicias

(por ejemplo, si el acceso a los alimentos es suficiente), decide que es un momento adecuado para la reproducción. Estas “decisiones” son enviadas a la hipófisis en forma de señales hormonales.

La **hipófisis** es un pequeño órgano situado en la base del cerebro. En respuesta a las instrucciones que le llegan del hipotálamo, la hipófisis libera hormonas a la sangre que determinan el funcionamiento del ovario. Dos de las hormonas más importantes son la hormona folículo-estimulante o **FSH** que provoca el crecimiento de los folículos ováricos y la hormona luteinizante o **LH** que provoca la ovulación (Figura 1).

Figura 1: Control hormonal de la ovulación bajo la influencia del medio ambiente



El funcionamiento del ciclo sexual se asemeja al de una Cooperativa, en la que el Consejo Rector (*equivalente del hipotálamo*), toma las decisiones según las condiciones estructurales y del mercado (*equivalente a las condiciones ambientales*) y las transmite al órgano ejecutivo que es el Director Gerente (*equivalente de la hipófisis*), el cual da instrucciones a los socios productores de corderos para que las decisiones del hipotálamo sean cumplidas (*al igual que hace la hipófisis con el ovario*).

El **ovario** contiene una enorme cantidad de **folículos ováricos**, que son las estructuras donde se producen los **óvulos** o células reproductoras femeninas. Los folículos ya están presentes en el nacimiento aunque los óvulos no empiezan

a liberarse hasta que la oveja llega a la pubertad.

A partir de la **pubertad** se inician los ciclos sexuales, durante los cuales los folículos van creciendo y los óvulos contenidos en su interior van madurando hasta llegar a la ovulación.

Cuando se acerca la **ovulación**, los folículos liberan a la sangre gran cantidad de **estrógenos** que son las hormonas que provocan el **celo**, periodo en el que la hembra es receptiva al morueco. El celo de una oveja Rasa Aragonesa adulta dura entre 30 y 36 h., aunque en las corderas es unas 12 h. más corto (18-24 h). Alrededor de 30 h después de iniciarse el celo, es decir, casi al final del celo, se produce la **ovulación**.

Por esta razón se recomienda que la cubrición de las ovejas tratadas con esponjas vaginales empiece 48 h. después de retirar las esponjas, aunque las ovejas están en celo desde varias horas antes.

Después de la ovulación, el folículo se transforma en una formación llamada **cuerpo lúteo** cuya misión es liberar **progesterona**. Esta hormona actúa sobre el cerebro (hipotálamo) y la hipófisis impidiendo que se libere FSH y LH, con lo cual, mientras la progesterona esté presente en el organismo, no se producen ovulaciones y la oveja no presenta celo.

- Si después de la cubrición la *oveja no queda preñada*, el cuerpo lúteo degenera y deja de producir progesterona, con lo que se reinicia un nuevo ciclo sexual, que terminará en un nuevo celo al cabo de 17 días (Figura 1).
- Si la *oveja queda preñada*: el cuerpo lúteo sigue liberando progesterona que (como su nombre indica) es la hormona principal que mantiene y protege la gestación.

Los *tratamientos de sincronización de celos* se basan en las propiedades de estas hormonas. Primero se aplica a la oveja un **progestágeno**, que es una sustancia sintética que tiene el mismo efecto que la progesterona pero que es más potente y barata. Los progestágenos más empleados en España son FGA y MAP y se administran a las ovejas a través de una esponja vaginal que va impregnada con estos productos. Debido a la acción del progestágeno, mientras llevan puesta la esponja las ovejas no pueden tener celo. A los 12-14 días, se retira la esponja y al mismo tiempo se induce la ovulación con una inyección de eCG (*Gonadotropina coriónica equina* antiguamente llamada PMSG). La eCG es una hormona comercial que tiene la misma actividad que la FSH y la LH, pero es mucho más barata. De esta forma, todas las ovejas que han recibido este tratamiento entran en celo y ovulan de forma sincronizada.

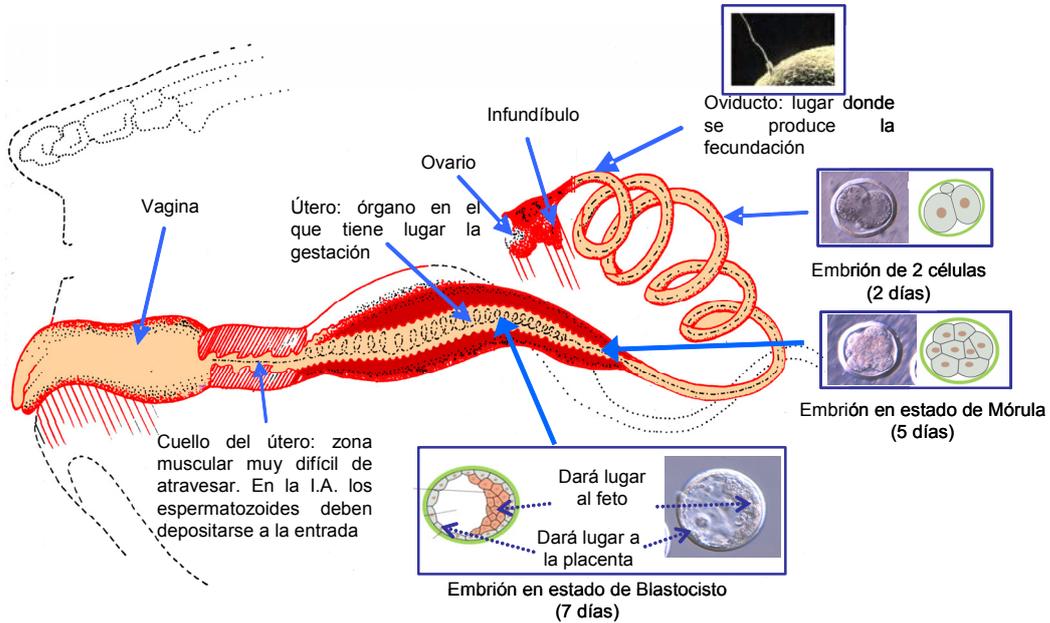
El cuerpo lúteo permanece más o menos tiempo, según haya habido o no fecundación durante el celo:

Existen algunos medicamentos que contienen sustancias como la dexametasona o las prostaglandinas, que tienen la capacidad de eliminar el cuerpo lúteo, con lo que deja de producirse progesterona y la hembra aborta. *Por consiguiente, antes de aplicar medicamentos a una oveja gestante, es necesario asesorarse por el veterinario.*

Los óvulos liberados en la ovulación caen en el **infundíbulo**, que es una estructura que rodea al ovario y que actúa como un embudo. De ahí pasan al **oviducto**, lugar en el que se producirá la **fecundación**, es decir, la unión del óvulo con el espermatozoide. Para ello, los espermatozoides que fueron depositados en la vagina, deben atravesar todo el útero sirviéndose de los movimientos de la cola, hasta alcanzar el oviducto (Figura 2).

El óvulo ya fecundado, al que se denomina **embrión**, va creciendo y pasa al útero. Cuando tiene 13-14 días, el embrión se fija en el útero (se **implanta**) y empieza la **gestación**, que dura entre 140 y 152 días, dependiendo de la edad de la madre y del número de fetos. *Las primeras ovejas en parir son las de partos múltiples y las corderas.*

**Figura 2:** Diagrama que muestra el lugar de la deposición del semen, de la fecundación y del desarrollo embrionario.



**Cuadro 1:** Resumen de algunas de las características reproductivas de la oveja Rasa Aragonesa

<b>Pubertad:</b>	6-9 meses	
<b>Duración del ciclo:</b>	16-19 días	
<b>Duración del celo:</b>		
Adultas	30-36 h	
Corderas	18-24 h	
<b>Momento de ovulación después del inicio del celo:</b>	32 h	
<b>Gestación:</b>	149 días (145-153)	
<b>Tasa de ovulación:</b>	1.3 (1.0 a 1.7)	
<b>Número de ovejas que se cubren espontáneamente:</b>		
- De julio a enero:	100 %	
- De febrero a junio:	20 a 70 %	
<b>Producción de espermatozoides:</b>		
<i>Edad</i>	<i>Nºesp/eyaculado (millones)</i>	<i>Esp.fecundantes (%)</i>
6 meses	500	24
9 meses	1500	86
24 meses	3000	90

## LA FECUNDACIÓN Y LA IMPLANTACIÓN DEL EMBRIÓN: DOS FACTORES CLAVES QUE CONDICIONAN QUE LA OVEJA QUEDE GESTANTE

En el éxito o fracaso de la **fecundación** intervienen muchos factores que dependen tanto del macho como de la hembra. Las ovejas tienen que ovular, aceptar la cubrición, ser detectadas por un morueco fértil, que los espermatozoides lleguen hasta el oviducto y que sean fecundantes. En todo este proceso pueden producirse fallos que hagan fracasar la fecundación.

A menudo los fallos de fecundación pueden evitarse con técnicas de manejo. Por ejemplo, en primavera un porcentaje importante de ovejas Rasa Aragonesa

ovulan sin mostrar celo (tienen **ovulaciones silenciosas**) con lo cual no hay cubrición ni fecundación. Este problema se puede evitar aplicando correctamente el "efecto macho" (Ver más adelante).

A veces, el número de corderos nacidos no se corresponde con el número de ovulaciones porque se produce **mortalidad embrionaria**. La mayor parte de las muertes embrionarias tiene lugar antes de que el embrión se implante en el útero y se producen por fallos de manejo. Es posible por tanto evitarlas con un manejo adecuado (Ver más adelante).

## LA TASA DE OVULACIÓN: EL PRIMER FACTOR QUE DECIDE LA PROLIFICIDAD DE LA OVEJA

La **tasa de ovulación**, o número de óvulos liberados por los ovarios en cada ciclo determina el número potencial de corderos que puede producir la oveja en el parto, es decir, la **prolificidad**. La Rasa Aragonesa, al igual que la Merina y otras razas mediterráneas, se considera una raza de tasa de ovulación baja (1.2 a 1.4) si se la compara con otras razas como la Romanov que puede tener una tasa de ovulación de 6 o más. En la Rasa Aragonesa la prolificidad media es de 130%, pero puede llegar a 170% en los rebaños bien manejados y que siguen el Programa de Selección para aumentar la prolificidad.

La tasa de ovulación varía también entre animales de la misma raza ya que en gran parte viene determinada genéticamente. Los ovarios de la oveja pueden tener unos 50.000 folículos que pueden dar lugar a ovulación. Estos folículos empiezan a desarrollarse cuando la futura cordera es solo un feto de 60 días de edad. Es decir *que el potencial reproductivo de la cordera está ya programado cuando es todavía un feto.*

De hecho, parece que una subnutrición de las hembras durante las primeras semanas de gestación repercute en la futura capacidad reproductiva del feto: Es la llamada "**programación fetal**". Por tanto no debe descuidarse el aporte de alimentos al inicio de la gestación (Ver más adelante).

Los folículos tardan alrededor de 6 meses en alcanzar la capacidad de poder ovular. La mayor parte de ellos se pierden a lo largo de este tiempo en un proceso llamado **atresia**. Entre los folículos que han sobrevivido estos 6 meses se "reclutan" unos pocos. Cuando se acerca el momento de la ovulación, algunos de los folículos reclutados crecen muy rápidamente pero sólo entre 1 y 3 alcanzan el tamaño y la madurez suficientes para ovular (Figura 3).

**Figura 3:** Ovario de una oveja con 2 cuerpos lúteos de 3 días (foto: J.Cognié)



### Variabilidad de la tasa de ovulación

Hay muchos factores que afectan a la tasa de ovulación y por tanto a la prolificidad:

- **Características genéticas:**

Hay grandes diferencias en la tasa de ovulación entre razas y entre individuos dentro de la misma raza. En algunas razas, se ha descubierto que existe una "línea genética" de ovejas que poseen un gen que las hace ser extraordinariamente prolíficas (**gen mayor para la prolificidad**), llegando a producir 6 corderos o más por parto. Así ocurre con la línea Boroola de la raza Merina. Estos animales son muy valiosos ya que cruzados con hembras poco prolíficas pueden aumentar muy rápidamente la prolificidad de la raza.

- **Edad, alimentación, estación del año:**

*En general*, la tasa de ovulación es más elevada en las ovejas adultas y de peso más elevado dentro de la misma raza.

También el aumento del aporte alimenticio antes de la cubrición aumenta la tasa de ovulación (**efecto flushing**). (Ver más adelante).

Durante el periodo de estación favorable (aproximadamente de julio a febrero) la tasa de ovulación de la Rasa Aragonesa es más alta. En este periodo también es mayor la sensibilidad del ovario

al tratamiento con eCG, con lo que, con una misma dosis de eCG, la prolificidad obtenida en otoño es mayor que en primavera.

Estos factores influyen en la respuesta de las ovejas a la eCG y deben ser tenidos en cuenta en los tratamientos hormonales. Cuando se inyecta eCG la respuesta es lineal con la dosis inyectada pero una dosis excesivamente elevada ocasiona disminución de la fertilidad y/o aparición de partos múltiples no deseables. *Antes de usar esta hormona es conveniente asesorarse con el veterinario.* En general, en la Rasa Aragonesa, la aplicación de 450 a 500 UI de eCG en ovejas adultas y secas puede ser una dosis adecuada, ya que permite aumentar la tasa de ovulación y la prolificidad entre un 20 y un 50%.

**En conclusión**, la rentabilidad está directamente relacionada con la fertilidad y la prolificidad (Capítulo 2) y ésta con la tasa de ovulación. Aunque la Rasa Aragonesa es una raza de tasa de ovulación baja, existen vías para aumentarla. Por ejemplo, participar en el programa de selección por prolificidad, cuidar el manejo reproductivo y aplicar correctamente los tratamientos hormonales (Ver más adelante).

## INTRODUCCIÓN DE LAS CORDERAS A LA REPRODUCCIÓN

Las corderas Rasa Aragonesa pueden presentar la primera ovulación antes de los 8 meses de edad, a condición de que hayan alcanzado el peso vivo adecuado. Por tanto, la cordera está preparada para ser fecundada antes de cumplir el primer año de vida. Sin embargo, los primeros ciclos son irregulares, la tasa de ovulación

es más baja, los celos son cortos y poco intensos, están sometidas a la competencia de las ovejas adultas etc. La consecuencia es que tanto la fertilidad como la prolificidad de las corderas son más bajas que la de las adultas. Para evitar en lo posible estos fallos reproductivos, las corderas deben recibir un manejo adecuado.

## GUARDAR PARA REPOSICIÓN LAS CORDERAS QUE DETERMINA EL PROGRAMA DE SELECCIÓN

La capacidad de una oveja de producir partos dobles está determinada por su valor genético y no por la prolificidad que tenga la oveja en un parto determinado (Capítulo 5). Por ello, las ganaderías que están integradas en el Programa de Selección tienen más facilidades para elegir la reposición, ya que conocen el valor genético de todos sus animales, lo que posibilita guardar preferentemente:

- Las hijas de las ovejas de valor genético más alto indicado en el catálogo que recibe periódicamente el ganadero.

- Las corderas hijas de madres inseminadas, en el marco del Programa de Selección. Estas corderas son hijas de machos selectos y tienen por tanto altas posibilidades de ser buenas madres. Además, para el desarrollo del Programa es imprescindible que estas corderas se queden en la explotación para conocer su producción a lo largo de su vida productiva.

## CRIAR LAS CORDERAS ADECUADAMENTE

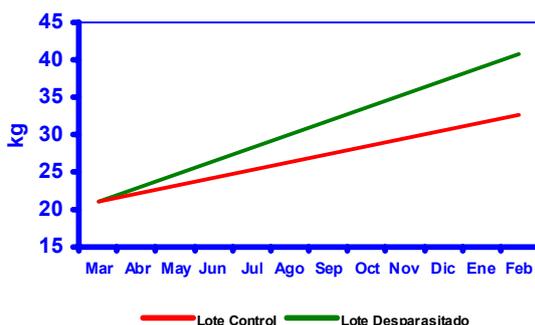
Las corderas son el “futuro” de la explotación por lo que debe “mimarse” su crecimiento para que puedan expresar todo su potencial productivo a lo largo de su vida. Es fundamental asegurar que las corderas tengan una buena alimentación después del destete para que alcancen lo antes posible el peso suficiente para cubrirse (2/3 del peso vivo adulto), pero evitando un sobreengrasamiento excesivo, que dificulta la reproducción produciendo las clásicas “machorras”.

A menudo, las corderas de reposición son introducidas súbitamente al pasto

después de haber estado consumiendo concentrado en el aprisco. Esto supone un cambio importante en la alimentación que debe tenerse en cuenta, para que no afecte a su potencial reproductivo. Así:

*Asegurar que tienen acceso “a voluntad” (24h al día) a la hierba en praderas de buena calidad. Ello permite acelerar su crecimiento, y preparar la panza para la ingestión de forraje. Si falta hierba, no dudar en ofrecer a las corderas un suplemento de grano.*

Las toxinas producidas por los hongos existentes en la alfalfa (micotoxinas) pueden provocar alteraciones en el tracto reproductivo y glándula mamaria de la cordera, que pueden repercutir en la fertilidad. Sin embargo, los efectos de esta enfermedad son prácticamente inexistentes si se lleva un manejo normal de pastoreo. Es decir, llevar una rotación de pastos, complementar el consumo de hierba con paja y evitar el uso de heno enmohecido.



La desparasitación favorece que las corderas criadas con hierba alcancen el peso suficiente para la cubrición varios meses antes que las que no reciben ningún tratamiento (Figura 4).

**Figura 4.** Efecto de la desparasitación sobre el crecimiento de la cordera Rasa Aragonesa en pastoreo desde los 3 meses (Uriarte, 1999)

## ELEGIR LA ÉPOCA ADECUADA PARA GUARDAR LA REPOSICIÓN

Si la pubertad coincide con la época favorable (otoño) las corderas se cubren en un porcentaje importante, a condición de que estén bien alimentadas. Sin embargo, si la pubertad coincide con la primavera, las corderas no entran en celo, a pesar de haber tenido un buen crecimiento y haber alcanzado un peso vivo suficiente. Por tanto, es importante elegir bien el momento de guardar la reposición.

En general, parece recomendable, guardar las *corderas nacidas en los últimos meses del año* y procurar que crezcan rápidamente, para cubrirse en el otoño siguiente (a la edad de 32-40 semanas). En caso contrario, si el crecimiento se retrasa,

las ovulaciones no se producirán hasta la siguiente estación reproductiva, cuando la edad de la cordera (¡¡¡¡70 semanas!!!!) es casi el doble de la necesaria.

A veces, de cara a la planificación del rebaño es recomendable guardar un porcentaje de la reposición en cada paridera. Es posible guardar en cada cubrición un porcentaje de las ovejas puestas a cubrir (por ejemplo, un 20%) para inseminarlas con semen de los machos de élite del Programa de selección y guardar las hijas para reposición. Así se puede combinar la reposición con la selección progresiva del rebaño.

## ASEGURAR LA CUBRICIÓN

- Realizar las prácticas de manejo (esqueleo desparasitación, vacunaciones, corte de pezuñas etc) fuera del periodo de cubrición. Preferentemente un mes antes de iniciar la cubrición o dos meses después de finalizada.
- Dar un complemento (*flushing*) unas dos semanas antes de la cubrición, el cual debe seguir tres semanas después de la misma, con el fin de evitar pérdidas embrionarias. El flushing puede hacerse con cereales o trasladando las corderas a pastos de mejor calidad.

- Cubrir las corderas separadamente de las adultas, utilizando machos con experiencia. En caso contrario, la competencia de las ovejas adultas impide la cubrición de las corderas. Prever un macho por cada 30 corderas como cifra indicativa.

Si se respetan estas normas, la fertilidad de las corderas aumenta considerablemente. Así ocurrió en los rebaños de Rasa Navarra en los que la fertilidad pasó de 20% a 80% a partir de 1994, cuando se instauró dicho manejo reproductivo (Figura 5).

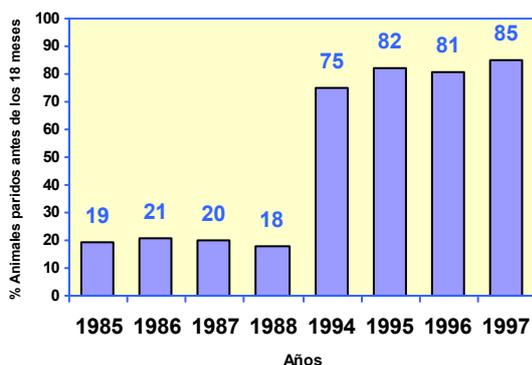


Figura 5: Variación de la fertilidad de las corderas al mejorar el manejo (Castillo, 2000)

## TRATAMIENTOS HORMONALES

Es recomendable utilizar **melatonina** (implantes) o **progestágenos** (esponjas) para facilitar la cubrición de las corderas, sobre todo si ésta coincide en el periodo reproductivo desfavorable (primavera).

Cada tratamiento tiene ventajas e inconvenientes. El tratamiento de esponjas

es más laborioso y complicado que el de melatonina y tiene que ser realizado respetando unos cuidados mínimos como son: ser especialmente cuidadoso al desvirgar la cordera y no excederse en la dosis de eCG. Por el contrario, con las esponjas se obtienen mejores resultados y posibilita aplicar la inseminación artificial (Cuadro 2).

**Cuadro 2:** Resultados reproductivos en corderas Lacaune de 8 a 9 meses de edad tratadas con implantes o con esponjas. Los machos se introdujeron el 8 de junio (Palacios y col., 2006).

Tratamiento	N	Fertilidad %	Prolificidad	Fecundidad	Ganancia
Melatonina	118	57,6	117	65	+18
Esponjas + 400 UI eCG	108	71,3	129	78	+31
Control	67	46,8	111	47	---

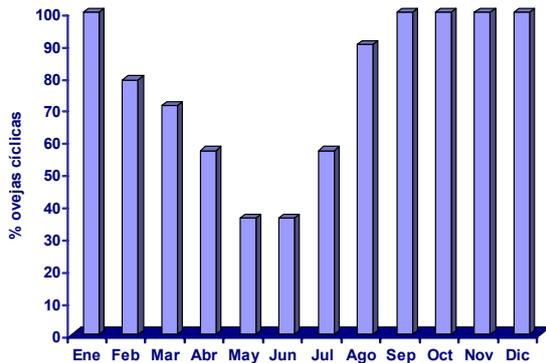
## EL ANESTRO ESTACIONAL Y LA CUBRICIÓN “DE PRIMAVERA”

### ¿QUE ES EL PERIODO DE ANESTRO ESTACIONAL?

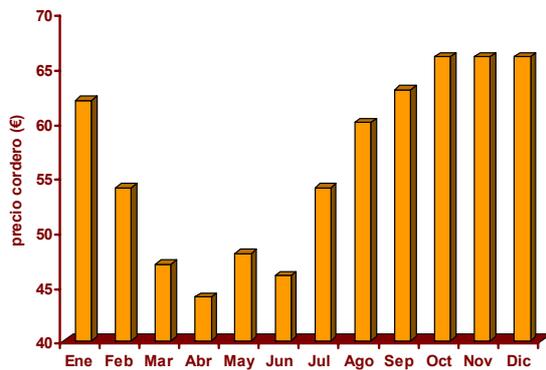
A lo largo de los siglos la especie ovina se ha adaptado para tener el período de reproducción en otoño, con el fin de que los partos coincidan con la primavera, que es la época más adecuada para la supervivencia de las crías. Dado que la gestación dura unos 5 meses, para tener los partos en primavera la oveja tiene un *periodo favorable para las cubriciones* que en general coincide con el otoño y un *periodo desfavorable* que coincide con la primavera, al que se denomina **anestro estacional**. Los animales reconocen cuándo ha llegado el momento del año más adecuado para iniciar la reproducción a través de "señales" que reciben del medio ambiente, la más importante de las cuales es la duración del

día (**fotoperiodo**). Así, en general, las ovejas inician la época reproductiva cuando perciben que se encuentran en época de días decrecientes (verano-otoño). Por el contrario, disminuyen su actividad reproductiva en los días de luz creciente (primavera). A efectos prácticos, el *anestro estacional* produce una estacionalidad de la reproducción que, a su vez, produce una estacionalidad de la producción de corderos y, por tanto, de los precios de venta. (Figuras 6 y 7). La estacionalidad es importante hasta el punto de que una buena cubrición en primavera afecta en gran manera a los resultados económicos de la explotación (**Capítulo 2**). Por tanto es muy importante preparar adecuadamente la cubrición en esta época.

**Figura 6:** Evolución de la ciclicidad de las ovejas Rasa Aragonesa a lo largo del año (Folch y Alabart, 2000)



Esta figura muestra que en primavera menos de la mitad de las ovejas Rasa Aragonesa son capaces de ovular espontáneamente. Hay que tener presente que este estudio se realizó en ovejas adultas y en muy buena condición corporal. En ovejas jóvenes, recién destetadas o cuando las condiciones alimenticias son deficientes (primaveras “secas”), el porcentaje de ovejas cíclicas en primavera es aún menor.



**Figura 7:** Evolución del precio del cordero Raso Aragonés en 2005 (Datos:Oviaragón).

## VENTAJA DE TRABAJAR CON UNA RAZA POCO ESTACIONAL COMO LA RASA ARAGONESA.

Las Razas mediterráneas, como la Rasa Aragonesa, tienen un periodo de anestro más corto que las Razas del Norte de Europa y además, entre el 20 y el 70 % de las ovejas están cíclicas todo el año (Figura 6). Por el contrario, en las razas del Norte de Europa el anestro estacional afecta al 100 % de las ovejas y es de mayor duración. Es un factor que debe tenerse en

cuenta a la hora de importar una raza foránea. Además la Rasa Aragonesa es una raza muy “flexible”, que puede ser explotada en condiciones muy extensivas y que responde muy bien a la mejoras del manejo y a la selección genética, lo que posibilita extraer de la raza todo su potencial productivo.

## SELECCIONAR EL REBAÑO A TRAVÉS DEL CONTROL DE PRODUCCIONES

Dentro de un mismo rebaño, existen diferencias genéticas individuales en la duración del anestro estacional. Una parte de las ovejas son poco estacionales y pueden ser seleccionadas progresivamente a través de los datos del **Control de Producciones**, guardando para reposición

las hijas de las ovejas más productivas y que se hayan cubierto en primavera, *sin tratamiento hormonal*. Además, llevar adecuadamente un control de producciones posibilita participar en el **Programa de Selección** por prolificidad y en el **Programa de Gestión técnico-económica**.

## IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y DE LA CONDICIÓN CORPORAL

El anestro estacional es más intenso en las ovejas que llegan a la primavera con una condición corporal baja o que no se han

recuperado plenamente de la lactación precedente. Un ejemplo de ello son los datos del Cuadro 3.

	Condición Corporal	
	<2.5	2.75
Duración del anestro	113 d	64 d
Nº de celos en primavera	1.7	3.2

**Cuadro 3:** Duración del anestro estacional y número de celos detectados en las ovejas durante la primavera según su condición corporal (Ext. de Forcada y col., 1992).

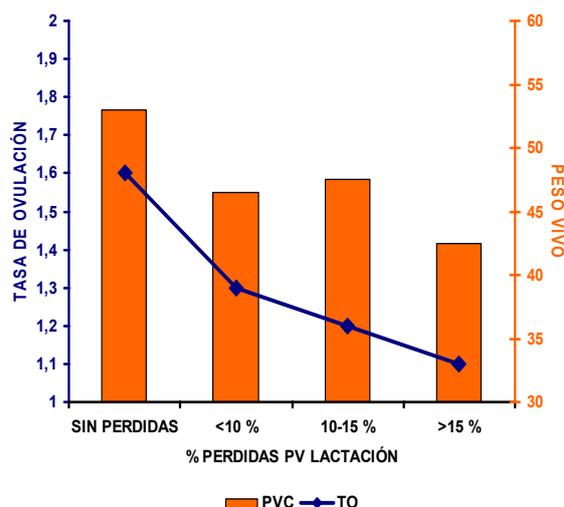
Aunque después del destete se ofrezca a los animales muy delgados un complemento alimenticio antes de la introducción de los machos, no conseguimos compensar las pérdidas de condición corporal producidas en la

lactación, con lo cual, el peso vivo de la oveja aumenta pero ello no repercute en el porcentaje de ovejas cíclicas en primavera. *Este problema es muy común en las zonas semiáridas en las que la oferta de pastos en invierno es muy escasa.*

## EVITAR LAS PÉRDIDAS DE CONDICIÓN CORPORAL DURANTE LA LACTACIÓN Y PLANIFICAR EL MOMENTO DEL DESTETE

Las condiciones más desfavorables para la cubrición en primavera, se dan cuando coinciden el anestro de lactación y el anestro estacional. Las necesidades nutritivas de las ovejas aumentan durante la lactación. Si estas necesidades no se

cubren, la oveja sufre pérdida de peso más o menos importante que repercute en los datos reproductivos de la cubrición siguiente (Figura 8).



**Figura 8:** Tasa de ovulación en función del porcentaje de pérdida de PV de la oveja durante la lactación (Ext. de Abecia y col. 1992)

Por otro lado, la presencia del cordero y el acto de tetar alteran el funcionamiento del ovario impidiendo la salida en celo y la fecundación en un porcentaje elevado de ovejas lactantes. Por tanto, es conveniente realizar un destete temprano. *Un destete a la edad de 30-45 días es muy adecuado porque permite compaginar el crecimiento del cordero con la recuperación de la madre.*

Este aumento de los requerimientos nutritivos durante la lactación debe ser cubierto, ya sea dando un complemento en el aprisco o aumentando el número de horas de pastoreo. En ciertas condiciones esto es dificultoso, por falta de mano de obra, falta de pastos y de infraestructuras, presencia de depredadores, etc.

En el Centro de demostración de El Chantre, este problema se minoriza de forma muy eficiente alimentando las ovejas desde el final de gestación hasta el destete en el sistema a libre disposición de mezclas alimenticias completas adecuadas en comederos de autoconsumo descritas en el **Capítulo 4**.

## REALIZAR CORRECTAMENTE LA CUBRICIÓN

Los tratamientos sanitarios, corte de pezuñas, baño, etc. deben ser realizados 3 semanas ANTES de introducir los machos. Sobre todo, hay que evitar el esquila durante la cubrición ya que está demostrado que provoca fallos de fertilidad y disminución del número de partos dobles en las que están preñadas.

Ofrecer un “flushing” a las ovejas desde 3 semanas antes hasta 3 semanas después de introducir los machos es una práctica muy recomendable, pero teniendo en cuenta que el sobreengrasamiento es perjudicial para la reproducción:

- **Eficacia del “flushing”:** Hay que tener presente que la eficacia del flushing depende del peso inicial de la oveja y de la dirección en que se producen los cambios de peso antes de la cubrición:
  - *En las ovejas que no modifican su peso hasta la cubrición:* En general la tasa de ovulación es mayor en las ovejas más pesadas. Se considera que por cada 10 kg de mayor peso vivo a la cubrición, las ovejas tienen de 0.2 a 0.3 puntos más de tasa de ovulación. Es lo que se llama “efecto estático del peso vivo”.
  - *En las ovejas que cambian de peso hasta la cubrición:* La ganancia de peso antes de la cubrición es beneficiosa y la pérdida de peso es muy perjudicial para la tasa de ovulación. Es lo que se llama “efecto dinámico del peso vivo”.
- En general, las ovejas delgadas responden mejor al “flushing” que las ovejas gordas.
- **Realización del “flushing”:** En estabulación puede hacerse dando un suplemento energético, una vez asegurado que tienen las necesidades proteicas cubiertas. En pastoreo la respuesta de la oveja al “flushing” depende de la cantidad y calidad de pasto. En ovejas mantenidas en pastoreo permanente, la tasa de ovulación aumenta a medida que aumenta la oferta de pasto disponible y también a medida que la producción de la pradera es mayor, debido a que la oveja puede elegir mejor la calidad de la hierba que consume. Por consiguiente, es muy importante sembrar la variedad de pasto más adecuada a las condiciones de suelo y de clima de cada zona (**Capítulo 3**).
- **Duración del “flushing”:** No existen cifras exactas sobre la duración que debe tener el “flushing”. Se considera que como mínimo debe iniciarse 3 semanas antes de introducir los machos (para mejorar la fertilidad y prolificidad) y continuar hasta 3 semanas después de finalizada la cubrición (con el fin de evitar muertes embrionarias). En todo caso, está muy demostrado que debe evitarse a toda costa disminuir el aporte nutritivo después de iniciar la cubrición del rebaño (Cuadro 4).

**Cuadro 4:** Efecto de la duración del “flushing” sobre los resultados reproductivos (Adaptado de Paquay y col., 2004)

Lote	Intervalo entre la introducción del macho y la fecundación	Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
<b>Aa (10 s)</b>	+ 10 d	93	2.23	207
<b>Aa (3 s)</b>	+ 22 d	92	2.27	208
<b>Bb</b>	+ 44 d	73	1.38	100
<b>Ab</b>	+ 15 d	58	1.43	83

- **Lote Aa (10 s):** Alimentación alta (Heno+concentrado) desde 10 semanas antes hasta 6 semanas después de la introducción de los machos.
- **Lote Aa (3 s):** Alimentación alta (Heno+concentrado) desde 3 semanas antes hasta 6 semanas después de la introducción de los machos.
- **Lote Bb:** Alimentación baja (Heno) desde 10 semanas antes hasta 6 semanas después de la introducción de los machos.
- **Lote Ab:** Alimentación alta (Heno+concentrado) hasta 3 semanas antes de introducir los machos y disminución de la alimentación (Heno) hasta 6 semanas después de la introducción de los machos.

El Cuadro 4 muestra que una alimentación abundante durante las 10 semanas anteriores a la cubrición y durante las 6 semanas siguientes (**Lote Aa-10 s**) garantizan excelentes resultados de reproducción (rápida aparición de los celos y alta fecundidad)

Pueden obtenerse resultados del mismo orden si la complementación alimenticia se ofrece a partir de 3 semanas antes de introducir los machos y manteniéndola durante 6 semanas después (**Lote Aa-3 s**), a pesar de que se produce un retraso en la aparición de los celos fecundantes

Un nivel bajo general de alimentación (**Lote Bb**) retrasa fuertemente el inicio de la actividad reproductiva y disminuye en gran medida los resultados

Finalmente, el paso de una alimentación abundante a una subalimentación (**Lote Ab**) tienen un **efecto catastrófico** sobre los resultados.

#### APLICAR EL “EFECTO MACHO”.

El contacto repentino de los moruecos después de un periodo de separación (“**efecto macho**”), provoca la ovulación de las ovejas. Es un método eficaz y barato de provocar los celos y las cubriciones en primavera.

La eficacia de ésta técnica varía según los años y las ganaderías, lo cual a veces no anima a los ganaderos a emplearla. Hay que tener presente que para que el estímulo del “efecto macho” se produzca, deben cumplirse algunas condiciones:

- Los machos (incluidos los machos cabríos) deben permanecer separados de las ovejas, como mínimo un mes

antes de iniciar la cubrición. *Esta separación debe ser incluso olfativa* (en la práctica, los machos deben permanecer en un aprisco distinto del de las ovejas).

- Hay que tener presente que la mayor parte de celos aparecen alrededor de los 18 y 25 días después de introducir los machos.
- La eficacia del “efecto macho” es variable debido a que depende de muchos factores:
  - *relacionados con la hembra:* Edad (las adultas responden mejor al estímulo que las corderas).

Condición corporal. Intervalo al parto anterior. Lactación.

- *relacionados con el macho*: Debe introducirse el mayor número posible de machos y en cualquier caso se considera que un 5% de machos es el mínimo para que se produzca el efecto. Los machos deben ser sexualmente “activos” (adultos y ardientes).

La aplicación de implantes de melatonina a los machos antes de iniciar la cubrición además de aumentar la actividad del macho incrementa su efecto estimulante sobre las hembras, sobre todo en primavera. *Es conveniente asesorarse por el veterinario a la hora de determinar el número de implantes a colocar en cada morueco y el momento de aplicación*

### EN LAS OVEJAS TRATADAS CON ESPONJAS Y ECG, SUSTITUIR LA MONTA LIBRE POR CUBRICIÓN DIRIGIDA

Si un lote de ovejas sincronizadas se cubre en monta libre, se corre el riesgo de fracasar debido a las preferencias individuales de los machos y a la jerarquía de las hembras. *Es por tanto necesario sustituir la monta libre por una cubrición dirigida* (o al menos por lotes) manteniendo una proporción adecuada de ovejas por cada macho. *En general se recomienda 5-6*

*ovejas por macho haciendo lotes cada 7 días*. Si la cubrición se realiza en época sexual, la proporción de ovejas puede aumentar a 7 u 8/macho adulto.

La ovulación aparece al final del celo, por lo que es recomendable que la cubrición dirigida se realice *a partir de las 48 h de retirar las esponjas*.

### PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS POR MORTALIDAD EMBRIONARIA

En un lote de ovejas que se ponen a cubrir, es muy raro que lleguen a parir el 100% de las hembras. Aparte de los fallos en la presentación de los celos o en la cubrición, algunas ovejas sufren **muertes embrionarias**, sobre todo al inicio de la gestación. Pasado, el primer mes de gestación, las pérdidas embrionarias son muy escasas (a no ser que se trate de abortos infecciosos).

Seis días después de la fertilización, los embriones pasan al útero, donde permanecen libres, “flotando”, hasta que, a partir de los 13- 14 días, se fijan en el útero.

Este proceso, llamado **implantación**, se produce gradualmente y no finaliza completamente hasta que el feto tiene aproximadamente 30 días de edad. (Figura 2). *Durante este primer mes, en que la gestación no está completamente establecida, es cuando puede producirse la muerte y expulsión del embrión*. Las corderas y las ovejas con tasa de ovulación elevada (por ejemplo las ovejas tratadas con esponjas y eCG) pierden embriones con más facilidad, lo que justifica que su manejo deba ser especialmente “mimado”.

Las pérdidas embrionarias además de repercutir directamente en la fertilidad y prolificidad pueden originar un retraso en la fecundación: Si las pérdidas se produce antes del día 12 de gestación, la oveja se cubre en el retorno, 17-19 días después. Sin embargo, si el embrión muere después de los 12 días, la hembra ya ha hecho el **reconocimiento materno de la gestación** (es decir, la oveja “cree” que está preñada, a pesar de que el embrión está muerto) y no vuelve a salir en celo hasta el retorno siguiente, con lo cual *desde la primera cubrición hasta la fecundación real, pueden pasar 50 días o más*. Estas circunstancias pasan desapercibidas por el ganadero pero pueden tener una importante repercusión económica porque aumentan los periodos en que la oveja es improductiva.

## EVITAR EL ESTRÉS EN LA CUBRICIÓN PARA REDUCIR LA MORTALIDAD EMBRIONARIA

Decimos que un animal tiene **estrés** cuando es incapaz por sí solo, utilizando sus mecanismos naturales de defensa, de hacer frente a las condiciones del medio ambiente y ello repercute en su potencial productivo.

### Evitar el estrés por calor

Cuando la Tª ambiente es excesiva los mecanismos reguladores del animal, como son la sudoración o aumento del ritmo respiratorio, no son suficientes para evitar la hipertermia, y el animal sufre un **estrés calórico** que puede afectar a la reproducción, tanto en el macho como en la hembra. En general, las razas de los países cálidos soportan mejor las altas temperaturas que las razas de países nórdicos, lo cual debe tenerse en cuenta antes de importar razas foráneas. Así por ejemplo, el Cuadro 5 muestra la catastrófica fertilidad obtenida en un rebaño de la raza Suffolk importada a Cuba comparado con la raza local Pelibuey, probablemente por su mala adaptación a las altas temperaturas.

**Cuadro 5:** Fertilidad en los cruces entre las razas Pelibuey y Suffolk en Cuba. (Chemineau y Fuentes, 1997)

Raza de la hembra	Raza del macho	
	Pelibuey	Suffolk
Pelibuey	84 %	64 %
Suffolk	29 %	22 %

La oveja Rasa Aragonesa resiste bien el calor, *excepto cuando el estrés calórico se produce durante la cubrición y los días que siguen a la fecundación*. En este periodo, las altas temperaturas provocan acortamiento del celo y mortalidad embrionaria, lo que representa un problema durante la cubrición de verano. Es necesario neutralizar los efectos del calor procurando que no sean prolongados. Esto se consigue fácilmente:

- Si las ovejas permanecen día y noche en el pasto: Deben tener acceso libre a sombras, al menos durante el periodo de cubrición.
- Si las ovejas están estabuladas: Deben tener las condiciones de espacio y ventilación adecuados (Cuadro 6).

Después del segundo mes de gestación, a la oveja le afecta poco el calor así como el frío, la lluvia o el viento, a condición de que tenga alimentación suficiente.

**Cuadro 6:** Dimensiones de espacio y de temperatura recomendadas para el ganado ovino (Ext. de Institut de l'Élevage)

	Superficie mínima de suelo	Volumen mínimo de aire	Volumen óptimo de aire	Temperatura "confortable"
Morueco	2 m <sup>2</sup>	8-10 m <sup>3</sup>	12-15 m <sup>3</sup>	0-22 °C
Oveja vacía	1 m <sup>2</sup>	4-5 m <sup>3</sup>	8-10 m <sup>3</sup>	0-22 °C
Cordero de engorde	0.5 m <sup>2</sup>	2.5-3 m <sup>3</sup>	4-5 m <sup>3</sup>	3-18 °C
Recién nacido	-	-	-	10-25 °C

### Evitar el estrés por manejo excesivo

El hecho de agarrar a la oveja, es una causa importante de *estrés por manejo* que sufre el animal. Por tanto, los tratamientos sanitarios, corte de pezuñas, baño y todos los manejos que impliquen agarrar a la



oveja debe ser realizados 3 semanas ANTES de introducir los machos. Sobre todo, *debe evitarse el esquileo durante la cubrición* ya que está demostrado que provoca pérdida parcial o total de los embriones.

**Figura 11:** En el esquileo la oveja sufre varios estrés continuados: hacinamiento la noche anterior, manipulaciones del esquileo, baño, etc. Es muy necesario que estas prácticas no coincidan con el periodo de cubrición.

### Evitar el estrés por cambios alimenticios

Los cambios bruscos de alimentación antes y después de la cubrición deben ser evitados. Si la oveja ha recibido un “flushing” para aumentar la tasa de

ovulación, éste debe continuar una vez terminada la cubrición. En caso contrario, hay riesgo de provocar pérdidas embrionarias (Cuadro 4).

## PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS POR MORTALIDAD PERINATAL

En las ganaderías de Rasa Aragonesa se pierden, como media, el 10 % de los corderos nacidos, además de los abortos (**Capítulo 2**). La mayor parte de estas muertes ocurren en los 2-3 primeros días de vida *debido a causas relacionadas con un manejo incorrecto*, como lo demuestra el

hecho de que en algunas ganaderías este porcentaje es muy inferior. En un alto porcentaje, la muerte prematura de corderos podría evitarse con un manejo adecuado al final de gestación, en el parto y en el encalostramiento.

### Asegurar la alimentación de la madre en el último tercio de gestación, parto y lactación

#### Comederas de autoconsumo

¡¡El factor que más influye en la supervivencia del recién-nacido es su **peso al nacimiento**¡¡. Los corderos más pesados tienen más facilidad para ponerse en pié y tetar y mantienen más fácilmente la temperatura corporal, con lo que tienen más posibilidades de sobrevivir.

El peso al nacimiento del cordero depende de la **alimentación de la madre** en las últimas 4 – 6 semanas de gestación.

Las ovejas que mantienen o aumentan las reservas corporales durante la gestación, además de parir corderos más pesados, tienen una lactación más adecuada:

- *Producen más calostro, menos viscoso y con un alto contenido en lactosa*, lo que facilita que el cordero tenga más facilidad para tetar y tenga cubiertas sus necesidades de energía, sobre todo las ovejas que lactan a dos corderos.

- Tienen un elevado comportamiento maternal, mientras que las ovejas que llegan al parto sin tener sus necesidades cubiertas, tienen más tendencia a abandonar a los recién nacidos. Estos problemas son especialmente graves en los partos de las ovejas primíparas.

La alimentación de la madre durante la lactación además de determinar el crecimiento de los corderos *tiene repercusiones sobre la reproducción en la cubrición siguiente*. Por ejemplo, la tasa de ovulación

de una oveja mantenida a un ritmo de 3 partos en 2 años depende del porcentaje de pérdidas que ha tenido la oveja durante la lactación precedente (Figura 8).

**En conclusión, es imprescindible asegurar la alimentación durante el final de gestación, parto y lactación. El uso de comederas de autoconsumo, con una dieta completa adecuada que asegure las necesidades en cada periodo, es un método eficaz para cubrir estas necesidades (Capítulo 4).**

### Asegurar el control de los partos

#### Jaulas de parto

La supervivencia de los recién nacidos se ve favorecida si los partos se realizan en jaulas individuales por varias razones:

- El cordero tiene que recibir el calostro antes de las 3 horas que siguen el parto, dado que es su fuente principal de energía y la única fuente de inmunoglobulinas (defensas naturales contra las infecciones) y agua. En el ovino, la presencia de calostro en el estómago del recién nacido facilita, además, la capacidad del cordero para reconocer a su madre.

Cuando la temperatura rectal de los recién nacidos es menor de 37°C y llevan más de 5h nacidos, ya han agotado sus reservas de glucosa, por lo que, lo antes posible deben recibir 10 ml/kg de PV de una solución de 20% de glucosa en agua a 39°C y calentar los corderos frotándolos con un paño. Luego hay que *darles calostro* tetando o administrado con sonda estomacal (40-50 ml/kg de calostro caliente de oveja o de vaca, 3 veces por día hasta conseguir su ahijamiento).

- La oveja y el cordero deben estar juntos en el lugar que ha tenido lugar el parto durante las 2-6 h que siguen al parto, ya que este es el periodo en el que la madre y el cordero se reconocen mutuamente, estableciéndose la ligazón entre ellos.
- En general, las jaulas permiten mantener un ambiente confortable, evitando las bajas temperaturas que tienen un efecto importante sobre la mortalidad perinatal (Cuadro 6).



Las jaulas de parto tienen además otras ventajas:

- Identificar más fácilmente los corderos. Ello es especialmente importante en el caso de los corderos de selección producidos por Inseminación Artificial, dentro del Programa de Selección.
- Controlar la paridera de forma estricta, facilitando la ayuda en los partos distócicos y en los ahijamientos.

## MANEJO DEL MORUECO

### PRODUCCIÓN DE ESPERMATOZOIDES (ESPERMATOGÉNESIS)

El morueco es un animal muy preparado para la reproducción. En relación al peso corporal, los testículos del morueco son más grandes que los de la mayoría de especies. Por ejemplo, son unas 25 veces más grandes que los de la especie humana. Gran parte del testículo está ocupado por una serie de estructuras en forma de tubos diminutos (**túbulos seminíferos**) donde se producen los espermatozoides. La cantidad de **túbulos** es enorme: si los pusiéramos en

línea recta, alcanzarían alrededor de 7 Km. Una vez formados, los espermatozoides se trasladan al **epidídimo** donde se almacenan. El epidídimo es una estructura que recorre a lo largo del testículo constituido por tres partes (cabeza, cuerpo y cola). El 75% de las reservas de espermatozoides, están en la **cola del epidídimo**. Cuando se produce la eyaculación los espermatozoides son liberados desde la cola del epidídimo a la uretra a través del **conducto deferente** (Figura 13).

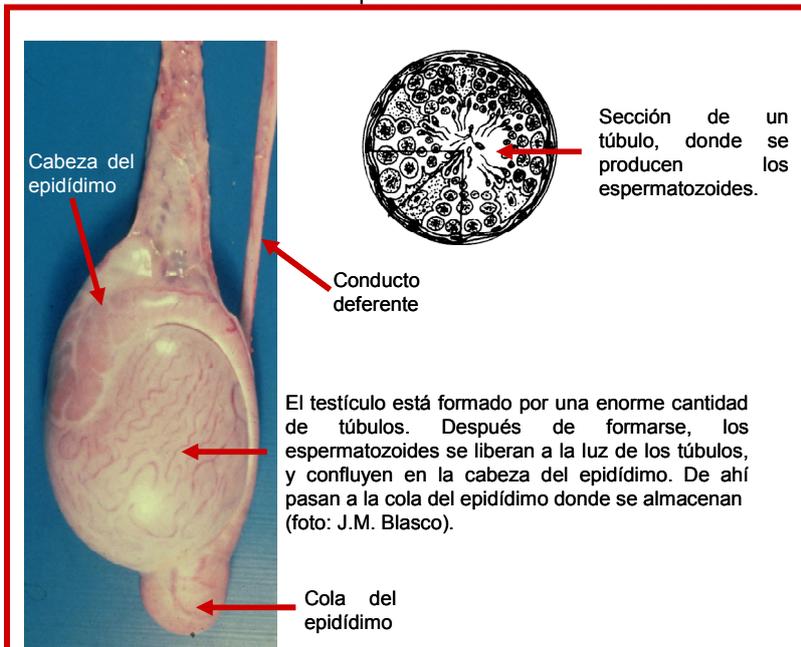


Figura 13: Testículo de morueco y sección de un túbulo seminífero.

### NIVEL DE PRODUCCIÓN

La producción espermática está en relación con el peso testicular. El morueco produce diariamente unos 20 millones de espermatozoides por gramo de testículo.

Por tanto, dentro de una misma raza, peso vivo y edad, *los moruecos con mayor volumen testicular tienen una mayor capacidad reproductiva.*

En el morueco, los espermatozoides tardan cerca de 30 días en formarse y otros 20 días en trasladarse a la cola del epidídimo donde se almacenan. Por tanto, los espermatozoides que se eyaculan han empezado a producirse casi dos meses antes.

Este periodo de formación de los espermatozoides tiene repercusiones a nivel práctico. Así, la preparación de los moruecos para la cubrición *debe empezar 2 meses antes de iniciar la cubrición.* Igualmente, cualquier efecto que altere la espermatogénesis (p.e. estrés por calor) afectará a la calidad del semen que se liberará hasta varias semanas después de producirse el efecto, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de planificar la cubrición.

## EL MORUECO DEBE SER MANEJADO DE ACUERDO A SUS POSIBILIDADES Y A SUS NECESIDADES

### **Factores que influyen en la producción de espermatozoides:**

La edad, la alimentación y el medio ambiente, influyen tanto en la producción de espermatozoides como en el comportamiento sexual del morueco y por tanto en su capacidad reproductiva.

*La capacidad del morueco joven es menor que la del adulto.*- El morueco Rasa Aragonesa produce espermatozoides desde los 5 meses de edad pero estos primeros espermatozoide son infértiles. A medida que crece, aumenta la producción cuantitativa y cualitativa de semen. A los 9 meses produce ya el 50% de espermatozoides de un adulto, pero hasta los 2 años, no puede considerarse que el macho sea completamente adulto (Cuadro 1). En conclusión, *aunque el morueco joven está capacitado para la cubrición, a efectos prácticos su capacidad reproductiva debe ser considerada como la mitad de un adulto.*

*La alimentación repercute directamente en la capacidad reproductiva del morueco.* El testículo es muy sensible a la nutrición. La subalimentación disminuye la producción espermática y el peso testicular, y por tanto la capacidad fecundante del macho. En consecuencia, la alimentación de los moruecos debe ser debidamente cuidada. Dado que los espermatozoides tardan varias semanas en formarse, debe mantenerse un buen nivel alimenticio por lo menos desde 7-8 semanas antes de iniciarse la cubrición.

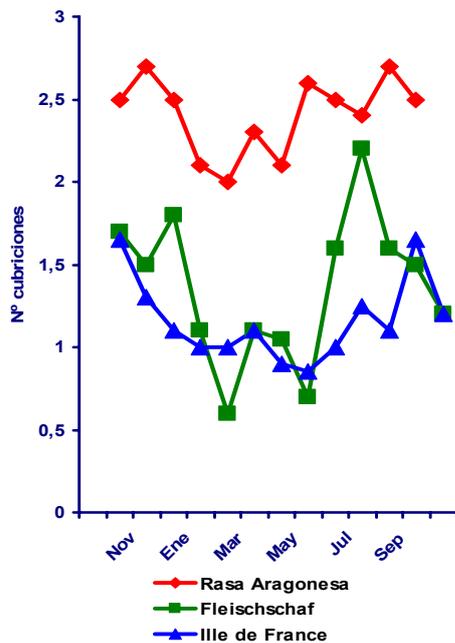
**¡¡Prevenir a los machos de las temperaturas altas!!-** Para que el testículo tenga un funcionamiento fisiológico normal, es necesario que se mantenga a unos 5°C por debajo de la temperatura del cuerpo. Para conseguir esto, existe un músculo (**cremáster**) que actúa de regulador térmico, acercando o alejando los testículos de la cavidad abdominal, según la temperatura exterior. Sin embargo, si la temperatura es excesivamente alta (calor intenso, fiebre, transportes, aglomeraciones,

etc.), los mecanismos de protección no son suficientes y se produce una alteración de la espermatogénesis. Un **estrés calórico** de 41°C durante 6 horas es suficiente para provocar que los espermatozoides dejen de ser fecundantes, *con lo que se produce una disminución de la fertilidad, que puede llegar a esterilidad total transitoria.* El mayor efecto aparece después de 2 o 3 semanas desde que se ha producido el calentamiento y el macho puede tardar 7-8 semanas en rehacerse completamente.

Existen diferencias raciales de resistencia al calor, según el origen de los animales. Al igual que la hembra, los moruecos de *las razas de países mediterráneos o del trópico resisten mejor los efectos de las altas temperaturas que los de razas nórdicas* lo que debe tenerse en cuenta al utilizar machos de razas foráneas que lleven pocas generaciones en España y que todavía no estén suficientemente adaptadas a nuestro clima.

*Tener presente la estacionalidad de la reproducción.*- Al igual que en la oveja, durante los días de luz creciente (primavera) disminuye la producción de espermatozoides mientras que aumenta el porcentaje de espermatozoides muertos o anormales, con lo que el poder fecundante del semen disminuye. Ello repercute en una menor fertilidad, tanto en monta natural como en inseminación artificial.

Disminuye también el comportamiento sexual, lo que dificulta la cubrición en primavera, sobre todo si se emplean tratamientos de sincronización de celos. Al igual que en la hembra, *los machos de razas nórdicas son más estacionales que los de razas mediterráneas.* El Raso Aragonés, por ejemplo, es capaz de realizar un 40% más de cubriciones en primavera que el Ile de France o el Fleischschaf (Figura 14).



**Figura 14:** Nº de cubriciones/10 minutos del morueco Raso Aragones, Fleischschaf e Ile de France. El Raso Aragones mantiene una actividad sexual más alta y menos estacional que las otras dos razas (Folch y Roca, 1981).

**Prevenir las alteraciones del aparato genital y descartar los machos con alteraciones testiculares.-**

La cubrición puede fracasar por la presencia de alteraciones testiculares que provocan infertilidad. A menudo estas alteraciones no alteran el comportamiento del morueco, por lo que, para detectarlas debe realizarse una **palpación testicular** antes de iniciar la cubrición (Figura 15):

- **Inflamación del pene y del prepucio.** Son *Balanopostitis* provocadas a veces por gérmenes banales, que no tienen una gran importancia desde el punto de vista patológico pero que limitan la monta del morueco a causa del dolor. *Aparecen a menudo cuando los moruecos son mantenidos en alojamientos húmedos y de nivel sanitario deficiente.* Antes de emplear el morueco afectado, debe curarse la herida mediante limpieza local, eliminando la lana de alrededor y con tratamiento antibiótico.
- **¿Aparecen importantes induraciones en el epidídimo?:** Podría tratarse de una *Epididimitis contagiosa* producida por *Brucella Ovis*. Es un tipo de

Brucelosis que no afecta a los humanos pero que produce esterilidad en los moruecos y que se contagia muy rápidamente en el rebaño. *Si se observan estas alteraciones el morueco no debe utilizarse y debe llamarse al veterinario para que confirme el diagnóstico en el Laboratorio.*

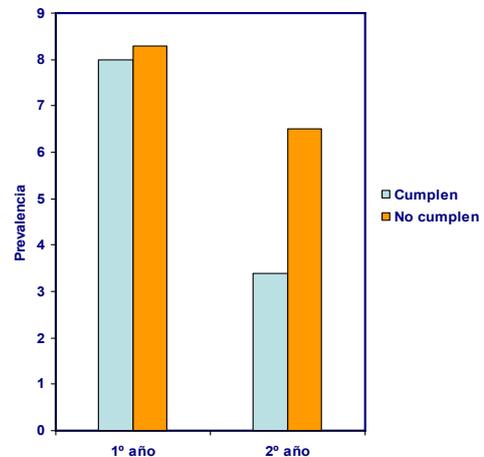
- **¿Los testículos son anormalmente pequeños?:** Normalmente es una *atrofia testicular* de origen genético. Los moruecos que presentan estas alteraciones deben ser eliminados
- **¿Uno o los dos testículos están anormalmente engrosados?:** Puede ser una inflamación (*orquitis*) debida simplemente a un traumatismo, pero también puede ser infecciosa. **Estos machos no deben usarse** porque la orquitis suele ir asociada a un aumento de anomalías espermatozoidales (aparte de la posible transmisión de la enfermedad en caso de que sea infecciosa).
- **¿Hay bultos o hinchazones debajo de la piel de los testículos?:** Pueden tratarse de *abscesos* (acumulo de pus). Debe llamarse al veterinario para que valore su importancia.

La incidencia de alteraciones testiculares en una ganadería disminuye rápidamente siguiendo un programa de diagnóstico mediante palpaciones periódicas (como mínimo, cada año) y **sacrificando los moruecos que presenten alteraciones testiculares**, teniendo presente que el 75% de alteraciones testiculares se detectan en los moruecos jóvenes (de menos de cuatro años de edad) (Figura16).

**Figura 16:** La prevalencia de alteraciones disminuyó de forma espectacular en 109 ganaderías Rasa Aragonesa que cumplieron el programa de diagnóstico y sacrificio de moruecos con alteraciones testiculares (García Pastor, 2006)



**Figura 15:** Palpación testicular



### ¡¡HAY QUE MANTENER UN NÚMERO ADECUADO DE MACHOS EN LA EXPLOTACIÓN!!

La oveja debe recibir un número mínimo de espermatozoides para quedar gestante. Se considera que para tener garantía de fecundación, son necesarios al menos 250 millones de espermatozoides por oveja. En una cubrición libre y continua, el morueco puede realizar más de 50 cubriciones en 2 ó 3 días, con lo que pronto agota las reservas epididimarias. A continuación, va liberando espermatozoides según su capacidad de producción. Después de 6 días de cubrición continua, el número de espermatozoides por eyaculado puede ser 50 veces menor que al inicio, de forma que son necesarios varios eyaculados para asegurar la fecundación de la oveja. De hecho, *está demostrado que las ovejas que reciben más de una cubrición tienen más posibilidades de quedar gestantes.*

*El comportamiento sexual puede hacer fracasar la cubrición.-* La **preferencia** del macho por ovejas determinadas es un problema importante, ya que muchas ovejas se pueden quedar sin cubrir. También la **dominancia** puede suponer un problema, sobre todo si el macho dominante es estéril, por lo que si las instalaciones lo permiten, los machos jóvenes deberían cubrir separadamente de los adultos. En cualquier caso, *hay*

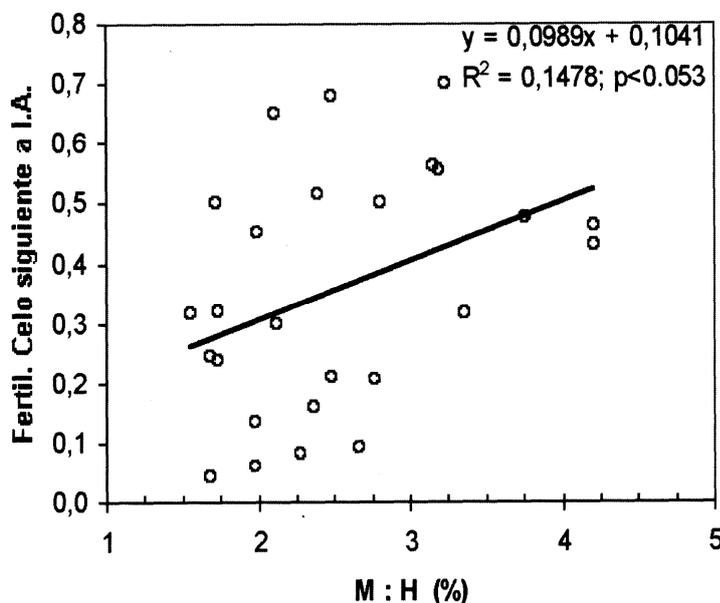
*que procurar que las ovejas sean cubiertas por más de un macho.*

La dominancia aparece también en las hembras, de forma que las ovejas adultas y más pesadas impiden la cubrición de las corderas, muchas de las cuales se quedan sin cubrir, lo *que aconseja cubrir las corderas y ovejas jóvenes aparte de las adultas.*

*Hay que asegurar que el número de hembras por macho no sea excesivo.-* Cuando la proporción de machos no es suficiente, aumenta el número de ovejas que se cubren de retorno. En un sistema muy extensivo de una cubrición por año, esto no es un problema. Sin embargo, en un sistema de tres partos cada dos años, el exceso de retornos altera la planificación de la producción.

El número de machos es uno de los factores que influyen en los resultados de la explotación. En una explotación de Rasa Aragonesa sometida a tres partos cada dos años, el porcentaje de machos adultos y fértiles *no debería ser inferior al 3%*. Se ha demostrado que existe una relación entre el número de machos existentes en la explotación y la fertilidad (Figura 12).

**Figura 12:** Fertilidad del celo siguiente a la I.A. en las ganaderías Rasa Aragonesa según el % de machos existentes en la explotación (datos de 2250 ovejas inseminadas – Ciudad y col., 2000)



### CONCLUSIONES

- El tamaño testicular dentro de la misma raza y edad, es un buen indicador de la capacidad de producir espermatozoides y debería ser un criterio de valoración de los sementales.

- Dados los efectos nefastos de la temperatura, los sementales deben permanecer en apriscos espaciosos y a resguardo del calor. Por otro lado, la sensibilidad al calor es un factor a tener en cuenta antes de importar machos de razas del Norte de Europa.

- **Antes de la cubrición**, los moruecos deben ser preparados: Unas 8 semanas antes de iniciar la cubrición ofrecerles una buena alimentación, hacer exploraciones testiculares y realizar todas las prácticas de esquila, baño, tratamientos, corte de pezuñas etc. Si es necesario, esquilar parcialmente el bajo vientre, para facilitar la monta.

- **Durante la cubrición** los cuidados deben continuar. Aumentar 15 a 20% los aportes alimenticios, teniendo en cuenta que un exceso de fósforo puede provocar la aparición de cálculos urinarios, por lo que no debe abusarse de una alimentación exclusiva de cereales.

- Tener presente que los machos jóvenes tienen un rendimiento inferior al de los adultos y no pueden competir con ellos. No deben mezclarse los jóvenes y adultos en la cubrición, sobre todo si el alojamiento o el campo son pequeños. También la cubrición de las corderas debe hacerse aparte de las adultas, para evitar los problemas de competitividad.

- Mantener un número de machos suficientes (*el gasto anual de alimentación de un macho supone muy poco – aproximadamente el valor de 1 cordero – comparado con su efecto en la producción de la ganadería*).

## MANEJO DE LAS OVEJAS DESTINADAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

### INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial (IA) es una técnica que tiene muchas aplicaciones:

- *De tipo productivo:* posibilita aumentar el nº de ovejas a cubrir por macho y difundir a gran escala el semen de machos de alto valor genético. Además, es una herramienta imprescindible para el intercambio y comercio de material genético.
- *De tipo sanitario:* con la I.A. se evitan las enfermedades transmisibles por el coito.
- *Posibilita la conservación de material genético de razas en peligro de extinción.*
- *Permite acelerar los programas de selección.*

En el Programa de Selección seguido en el *Centro de Demostración de Producción Ovina de El Chantre*, se emplea la I.A. para **conectar el rebaño**, es decir, producir algunas hijas de los mismos padres en todos los rebaños que intervienen en el Programa de Selección (**Capítulo 5**). Por otro lado la I.A. posibilita **difundir el semen de los machos de alto valor genético** en todas las ganaderías. La I.A. es por tanto una técnica de gran interés. Su utilización no es complicada pero, para que tenga éxito, es necesario respetar una serie de cuidados en su aplicación. Por consiguiente, es necesario que los ganaderos conozcan la técnica y como deben manejar las ovejas que van a ser inseminadas.

### ¿QUÉ PARTICULARIDADES TIENE LA I.A. EN EL GANADO OVINO?

La I.A. en el ovino es una técnica poco expandida si la comparamos con el vacuno. Donde más se emplea es en Francia, donde se inseminan unas 900.000 ovejas por año, frente a menos de 100.000 ovejas en España. El uso escaso de la I.A. ovina se debe a muchas causas:

- Hay que utilizar un tratamiento hormonal de sincronización de celos.
- En la especie ovina, *la fertilidad que se obtiene con semen congelado es muy baja*. Es necesario utilizar semen "fresco", mantenido a 15 °C, que tiene una duración de conservación de 8 a 10h como máximo, *lo que obliga al inseminador a desplazarse diariamente desde el Centro de Inseminación a las ganaderías*.
- Al contrario de lo que ocurre en otras especies como la vaca, el cuello uterino de la oveja es infranqueable por el catéter de inseminación. Sólo los espermatozoides pueden atravesarlo, por lo que el semen tiene que depositarse en la entrada del cuello (Figura 17).

Los espermatozoides tienen que realizar un desplazamiento muy largo hasta el oviducto, lugar donde se encontrarán con el óvulo para hacer la fecundación (Figura 2). Un porcentaje altísimo de espermatozoides mueren a la entrada del útero y a lo largo del trayecto. Para compensar esta mortalidad, en la I.A. ovina hay que emplear una gran cantidad de espermatozoides. Por ejemplo, para inseminar una oveja se necesitan 10 veces más espermatozoides que para una vaca. Ello hace que el número de dosis que se obtienen de un eyaculado de morueco es bajo (con un eyaculado se pueden inseminar solamente entre 6 y 12 ovejas, aproximadamente).

*Estas características especiales hacen que sea una técnica costosa comparada con la I.A. en el vacuno, pero es necesaria para desarrollar el Programa de Selección y divulgar el progreso genético.*

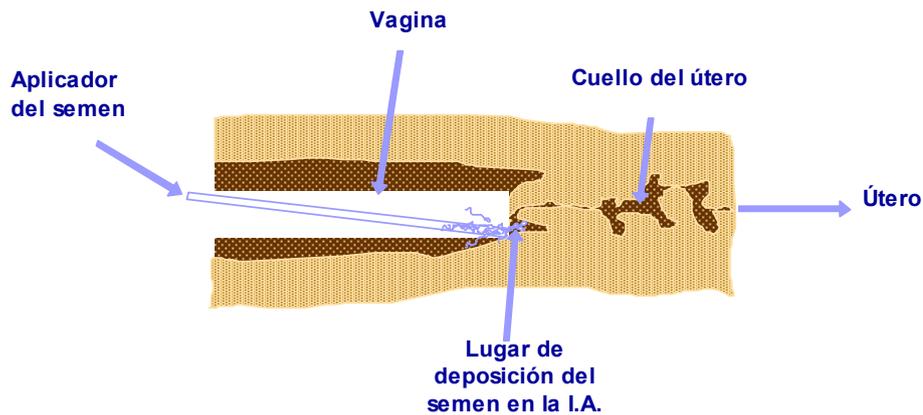


Figura 17: Esquema del cuello del útero de la oveja.

## FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE I.A.O.

En la Rasa Aragonesa los resultados de fertilidad oscilan entre el 40 y el 75%, habiendo grandes diferencias entre ganaderías. En parte, el éxito de la I.A. depende de factores difícilmente controlables por el

ganadero como son el poder fertilizante del semen y del cuidado en la aplicación de la técnica. Sin embargo, hay *otros factores que determinan las diferencias de fertilidad cuyo control está en manos del ganadero.*

### El "factor ganadería"

El factor que más condiciona la fertilidad de la inseminación es el llamado "Factor ganadería" o "Factor explotación". Es decir, el cuidado en las condiciones de explotación, la buena gestión alimenticia, el manejo reproductivo y sanitario, el ritmo adecuado de desvieje, la selección interna de los animales no productivos, etc. El factor ganadería es mucho más importante que el efecto del inseminador, que la época del año u otros factores.

visto que los resultados obtenidos por I.A., están directamente relacionados con los resultados productivos medios de la explotación, es decir, están relacionados con el manejo general y el grado de tecnificación de las ganaderías. *En conclusión, en las explotaciones de nivel técnico bajo es preciso que la aplicación del semen de animales selectos vaya asociada a mejoras en el manejo general de la explotación. ¡¡Es muy poco eficaz aplicar semen de alto valor genético en ganaderías que mantienen un manejo deficiente!!.*

Este efecto se ha estudiado en las ganaderías de Rasa Aragonesa y se ha

### Características de los animales a inseminar

#### Edad

En monta natural, la fertilización de las corderas es más dificultosa que la de las adultas por problemas de duración del celo y de comportamiento sexual. Sin embargo si la fecundación se realiza por I.A. estos

problemas no existen y la fertilidad de las primíparas puede ser igual a la de las multíparas, a condición de que hayan alcanzado una edad y peso mínimos y de que hayan tenido un desarrollo corporal regular sin llegar al sobreengrasamiento. En Francia, por ejemplo, la fertilidad media de

126.000 corderas inseminadas en verano de 2005, fue del 72%. De forma *indicativa*, en la *Rasa Aragonesa* se puede recomendar que las corderas a inseminar tengan más de 8 meses y 2/3 del peso adulto.

La edad en que la fertilidad es más alta se sitúa entre los 2 y 5 años, a partir de la cual, decae. En la *Rasa aragonesa*, se ha

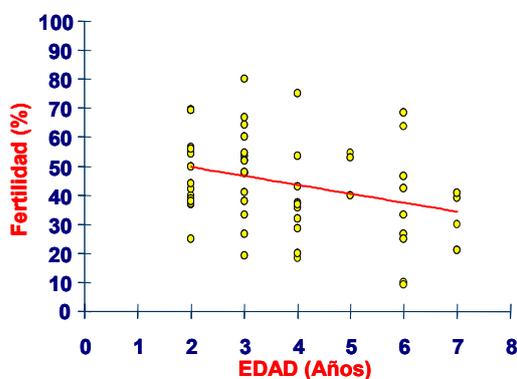
### **Intervalo entre el parto anterior y la inseminación.**

En las semanas que siguen al parto, el útero no está preparado para una nueva gestación y existen deficiencias en el funcionamiento hormonal, por lo que hay que respetar un periodo de reposo desde el parto anterior de 2,5 meses en otoño y de 3 meses

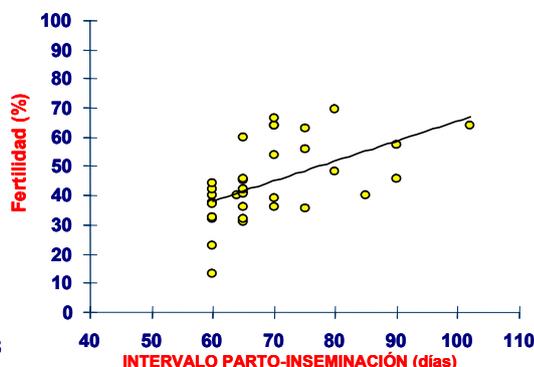
calculado que, entre el 2º y 7º años de vida la fertilidad de las ovejas inseminadas disminuye un 3,1% por cada año que aumenta la edad. *En conclusión, deben inseminarse preferentemente las ovejas jóvenes y destinar a las ovejas de más de 5 años a la cubrición natural* (Figura 18).

en primavera *como mínimo*. Las posibilidades de que haya fecundación aumentan a medida que nos alejamos del parto anterior. Se ha comprobado que la fertilidad de las ovejas *Rasa Aragonesa* inseminadas aumenta 0.69 puntos por cada día que aumenta este intervalo (Figura 19).

Influencia de la edad (**Figura 18**) y del tiempo transcurrido desde el parto anterior (**Figura 19**) sobre la fertilidad de las ovejas *Rasa Aragonesa* inseminadas. Los mejores resultados se obtienen en ovejas de 2-4 años que han parido hace más de 3 meses (Fantova y col., 1998)



**Figura 18**



**Figura 19**

### **Condición corporal y estado fisiológico**

Las ovejas que se inseminan deben tener una *Condición corporal media* (alrededor de 3). La fertilidad de las ovejas muy delgadas o muy engrasadas, es baja.

Preferiblemente deben inseminarse ovejas secas, evitando las lactantes o las recientemente destetadas, ya que la presencia del cordero y el acto de tetar bloquean el funcionamiento hormonal de la hembra alterando la ovulación, con lo cual la fertilidad es menor.

### “Carrera reproductiva”

Está demostrado que las ovejas que han quedado gestantes o vacías en una primera inseminación, tienden a quedar gestantes o vacías respectivamente en la siguiente vez que se inseminan. Las ovejas que quedan vacías después de 2 inseminaciones consecutivas, tienen muy pocas posibilidades de quedar gestantes en una 3ª inseminación (Cuadro 7). Por

consiguiente, en las ganaderías que realizan sistemáticamente inseminaciones, es conveniente llevar un control estricto de los resultados y no volver a poner en los lotes de inseminación ovejas que hayan quedado vacías en anteriores inseminaciones. Las ovejas vacías a la I.A. no tienen por qué ser forzosamente estériles: es posible que se fecunden con la monta natural.

Nº ovejas	Resultados en I.A. precedentes		Fertilidad en la
	1ª I.A.	2ª I.A.	3ª I.A.
181	Preñadas	Preñadas	57 %
87	Preñadas	Vacías	48 %
93	Vacías	Vacías	32 %

**Cuadro 7:** Fertilidad de las ovejas Rasa Aragonesa que reciben 3 I.A. sucesivas a intervalos de más de 6 meses entre ellas (Galeote et al., 2006)

### Importancia de la época del año

La fertilidad obtenida en las inseminaciones en periodo de anestro es menor que cuando se realiza en época reproductiva (Cuadro 8). Este efecto tiene repercusiones económicas importantes,

sobre todo cuando el ganadero desea realizar la I.A. en estación desfavorable para beneficiarse del alto coste de los corderos en el último trimestre del año.

**Cuadro 8.** Fertilidad (%) de la I.A. en Rasa Aragonesa por semestres desde 2000 hasta 2004 (Galeote et al., 2006).

Año	2000	2001	2002	2003	2004
1er Semestre	44,7	50,4	53,1	50,9	56,7
2º Semestre	61,2	57,9	62,5	52,3	66,0
Nº ovejas inseminadas	3948	5566	7878	6302	4244

El efecto de la estación en la fertilidad depende mucho de la raza, la alimentación y el manejo. Por ejemplo, la fertilidad media de 400.000 ovejas de leche inseminadas en Francia durante la primavera de 2005 fue del 65,8%.

Por consiguiente, en la Rasa Aragonesa es conveniente aplicar la I.A. en la segunda mitad del año: los resultados son mejores y los partos tendrán lugar en un buen momento para guardar la descendencia para la reposición, ya que los corderos que nazcan tendrán poco valor de mercado.

### “Estatus sanitario” y ovejas “problemáticas”

Hay que evitar inseminar las ovejas que han tenido un aborto o alguna enfermedad grave, así como las ovejas parasitadas, cojas, heridas, delgadas, con fiebre, con abscesos, con mamitis, o “teticiegas”, ovejas que llevan muchos meses sin parir, “machorras”, etc. Tampoco hay que inseminar las ovejas que el técnico inseminador haya observado alguna anomalía en la aplicación del tratamiento: Por ejemplo, mal olor a la retirada de la esponja indicador de un proceso de vaginitis y/o metritis. En la Rasa Aragonesa se ha comprobado que estas ovejas, consideradas “problemáticas”, tienen una fertilidad muy

inferior a las restantes (Figura 20). Se puede tener la tentación de introducir en el lote de ovejas a inseminar ovejas que están en mal estado o que han quedado vacías en cubriciones anteriores, con la falsa creencia de que se fecundarán con el tratamiento hormonal y la I.A.. ¡¡¡ESTO ES UN ERROR QUE DEBE SER EVITADO!!!. Al contrario: deben eliminarse las ovejas “problemáticas” de los lotes de inseminación. Como se observa en la Figura 20, la fertilidad de este tipo de ovejas es casi 4 veces inferior a la de las ovejas “normales” y la prolificidad un 60% más baja. Estos animales no deben ser puestos a inseminar (excepto si se trata de ovejas de un valor muy excepcional).

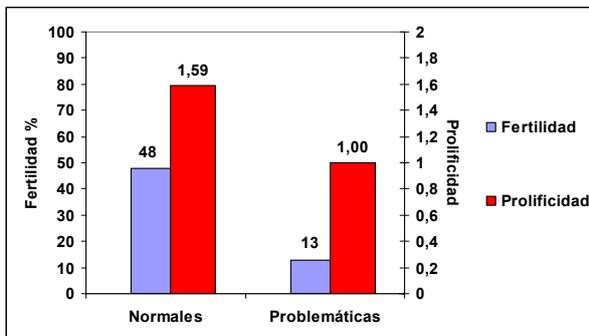


Figura 20. Resultados de las ovejas Rasa Aragonesa en las que el inseminador ha detectado algún “problema” (Fantova y col. 1998).

### Realizar la sincronización de celos de forma adecuada

#### Preparación de las ovejas

Antes de colocar las esponjas, debe controlarse la *condición corporal de las ovejas*: Las que tengan condición corporal baja, deben ser suplementadas desde al menos 3 semanas antes de la I.A., teniendo la precaución de que esta suplementación continúe durante las 3 semanas que siguen a la I.A. Las ovejas sobreengrasadas no deben recibir suplementación alimenticia, pues obtendríamos un efecto negativo sobre la fertilidad.

#### “Efecto macho”

El estímulo del macho en ovejas tratadas con esponjas altera la sincronización de las ovulaciones, con efectos distintos según el momento en que se aplica:

“Efecto macho” en los dos días que preceden a la retirada de las esponjas: provoca una disminución del número de ovulaciones y, por tanto, de la prolificidad. *Es, por tanto, una práctica que debe ser evitada.*

“Efecto macho” en el momento de retirar las esponjas y aplicar eCG: Provoca un adelanto de las ovulaciones que disminuirá en la fertilidad. Para evitarlo es recomendable adelantar también el momento de I.A. (unas 5 horas).

Debe respetarse un periodo mínimo de 4 días entre la I.A. y la introducción de los machos para evitar que se cubra alguna oveja inseminada que tenga el celo retrasado. Si ocurriera esto, algunos hijos de I.A. podrían confundirse con los de la monta natural.

### Colocar correctamente el tratamiento de sincronización

Las ovejas con vaginitis tienen el medio vaginal muy alterado lo que dificulta la supervivencia de los espermatozoides que se depositan en la I.A.. Estas ovejas difícilmente se fecundan. Por tanto, es imprescindible colocar las esponjas cuidadosamente para evitar producir alteraciones en la vagina. Así:

- Pasar el aplicador por una solución desinfectante (por ejemplo detergente que contenga amonio cuaternario) entre cada oveja tratada.
- Desvirgar adecuadamente a las corderas.
- Espolvorear las esponjas con antibióticos antes de su colocación

### Mantener la higiene del material de inseminación

Entre oveja y oveja, el espéculo debe limpiarse con un desinfectante (alcohol), teniendo la precaución de secarlo completamente, ya que el agua es un

potente espermicida. Después de limpio y seco el espéculo debe ser lubricado.

### Aplicar correctamente la dosis de eCG (PMSG)

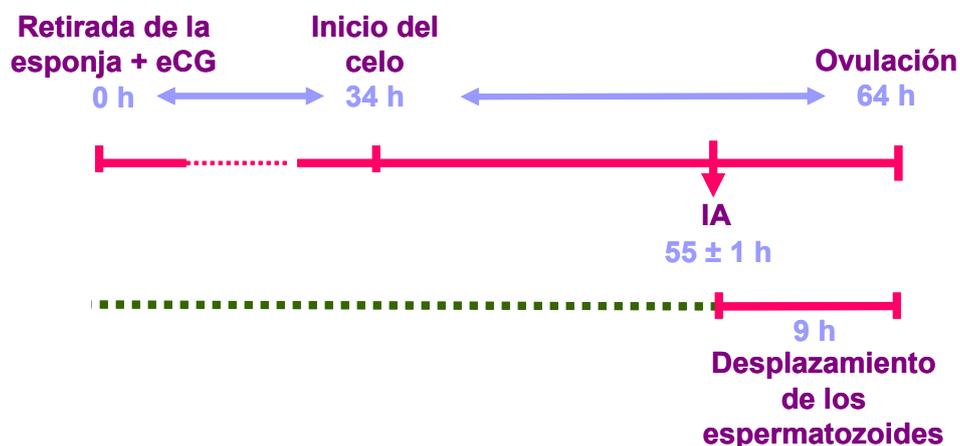
La dosis adecuada de eCG depende de la edad, raza, época del año, alimentación, estado de carnes, etc. En general, se recomienda de 400 a 500 UI de eCG en ovejas secas y de 500 a 600 UI en lactantes. Esta dosis debe ser menor cuando se trata de corderas (400-450 UI según la edad) y de ovejas cruzadas con razas muy prolíficas (como la Romanov), en cuyo caso es recomendable aplicar 300 UI como máximo. La aplicación incorrecta de la eCG puede originar graves pérdidas en los resultados reproductivos. *Es recomendable, por tanto, consultar con el veterinario antes de aplicar dichas hormonas.*

La aplicación continuada de eCG puede provocar que la hembra se inmunice y no responda al tratamiento, con lo que se producen fallos reproductivos. *Para evitar la inmunización hay que aplicar eCG a una oveja sólo una vez/año, como máximo.*

### Controlar la hora de inseminación

En ovejas tratadas con esponjas y eCG (PMSG), la I.A. debe realizarse alrededor de 55 h. después de la retirada de la esponja (Figura 21).

Figura 21: Representación esquemática de los acontecimientos que ocurren en la oveja inseminada después de un tratamiento con esponja + eCG (PMSG).



La Figura 21 muestra que en la Rasa Aragonesa, el celo aparece unas 34 h. de media después de retirar las esponjas y la ovulación se produce al final del celo, es decir, unas 30 h. después de su inicio (en total, 64h). Por su parte, los espermatozoides que han sido depositados a la entrada del cuello del útero, necesitan unas 9h. para desplazarse desde la entrada del cuello uterino hasta el oviducto, que es el punto donde se unirá al óvulo para la fecundación. Por tanto, para que ambos gametos coincidan adecuadamente, el

momento más adecuado para hacer la I.A. es alrededor de 55 h. después de retirar la esponja.

En la Rasa Aragonesa se ha observado que cuando el intervalo retirada de la esponja y la I.A. es menor de 55 h., la fertilidad es del 58 % y cuando es mayor de 55 horas la fertilidad es del 50% (Blasco et al., 2005). Ello sugiere que es preferible inseminar *antes* que *después* de haber transcurrido 55 h. de retirar las esponjas.

### **“Organización” para evitar el estrés**

La I.A. debe realizarse en las condiciones que eviten al máximo el estrés a las ovejas inseminadas. El estrés provoca en el animal una liberación inmediata de ACTH, cortisol y otras hormonas que alteran la liberación de LH en las 2 horas posteriores, con las consiguientes repercusiones negativas sobre la reproducción. La importancia de la respuesta de un animal a un agente estresante depende de su experiencia previa, pero la habituación no evita totalmente que los animales respondan a un estrés repetido, aunque sea idéntico. Así:

- *El esquila* suprime la liberación de LH y por tanto la ovulación. Debe evitarse el esquila durante las dos semanas previas a la I.A. (para evitar ese efecto del estrés) y durante el primer mes de gestación (para evitar la mortalidad embrionaria). Por el contrario, el esquila después del día 60 de gestación estimula el apetito de la madre, lo que repercute positivamente en el

crecimiento del feto y por tanto en su futura supervivencia post-natal.

- *El transporte* reduce la intensidad de LH, lo que altera la sincronización de las ovulaciones y por tanto, la fertilidad después de la I.A.
- Los *cambios en el ambiente* (aprisco, alimentación, introducción de animales nuevos, presencia de visitantes, movimiento de perros, etc) provocan serias alteraciones en el paso de los espermatozoides por el cuello del útero, con los consiguientes fallos de fecundación.
- La importancia del estrés provocado en las ovejas cuando se sienten *agarradas*, es variable, dependiendo del grado de acostumbramiento. De todas formas, este efecto debe ser importante porque se sabe que la fertilidad de las ovejas de leche inmovilizadas en la sala de ordeño es más alta que cuando son sujetadas por una persona.

**En conclusión**, en el éxito de la I.A. influyen muchos aspectos, cada uno de los cuales determina un porcentaje de los resultados. La fertilidad será tanto más alta cuantos más factores se controlen. De todos ellos el más importante es el manejo de los animales: *La buena elección de las ovejas y el “mimo” de los animales que se inseminan son los aspectos más importantes para asegurar un buen resultado en la I.A.* Por tanto, es necesario tener en cuenta:

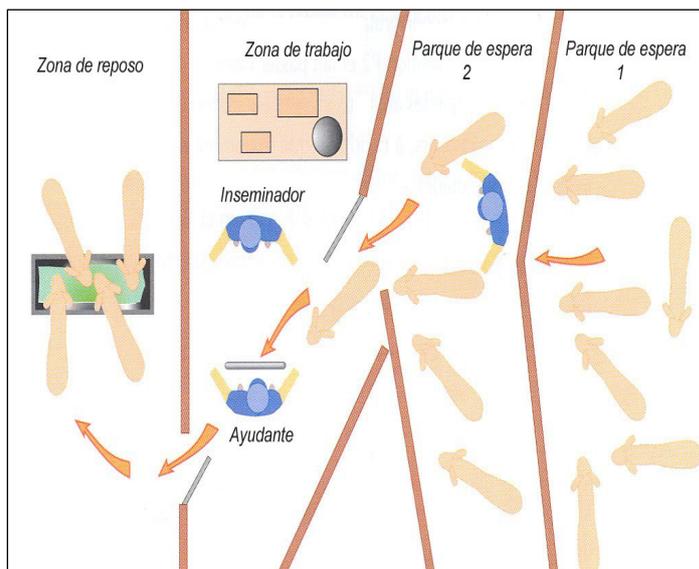
- *En los días previos a la I.A.:* Evitar tratamientos y los cambios de alojamiento, alimentación o manejo de las ovejas.

- *Durante la I.A.:* No practicar la I.A. en un ambiente diferente al que los animales están familiarizados. Mantenerlos separados desde unas horas antes de la I.A., por ejemplo, desde el día anterior. Evitar la presencia de perros, personas extrañas, ruidos, carreras innecesarias, etc. Procurar que el estrés dure el menor tiempo posible. Separar las ovejas en tres lotes (Figura 22): un lote de ovejas que van a ser inseminadas; un pequeño lote de ovejas que se inseminarán al cabo de pocos minutos; un lote con las ovejas ya inseminadas. Procurar que la persona que sujeta las ovejas a inseminar sea alguien muy conocido por ellas.

Si las condiciones lo permiten, la I.A. puede realizarse en la manga de manejo en la que las ovejas están acostumbradas a moverse.

- *Después de la I.A.:* No molestar en absoluto a las ovejas después de la I.A. para evitar la eliminación del semen de la vagina por movimientos bruscos. Las ovejas deben permanecer en las condiciones más tranquilas posibles y evitar cambios bruscos de manejo o de alojamiento durante las dos semanas siguientes.

**Figura 22:** Ejemplo de organización para inseminar un lote de ovejas (Ext. de Brice y Perrin, 1997).



*Parque de espera 1:* En él permanecen las ovejas a inseminar que han sido separadas del rebaño la noche anterior.

*Parque de espera 2:* Para evitar carreras innecesarias, se separan 8-10 ovejas del lote a inseminar. Cuando éstas hayan sido inseminadas, se vuelve a rellenar el parque 2.

*Zona de trabajo:* Solamente tiene que estar el inseminador y el ayudante, preferentemente el pastor o una persona bien conocida por las ovejas.

Después de ser inseminadas, las ovejas permanecen tranquilas en el aprisco (*zona de reposo*).