

REPRODUCCIÓN OVINA: FACTORES QUE INFLUYEN Y MÉTODOS DE CONTROL

La combinación de métodos naturales y hormonales para la inducción del celo en ovino refuerzan los resultados conseguidos

Asenjo, B.; Ciria, J.; Miguel, J.A. y Calvo, J.L.

Area de Producción Animal. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria.

En Castilla y León, el ovino tiene una enorme importancia económica, social y medioambiental. Baste decir que aporta el 27,17% de la Producción Final Ganadera de la región; que cuenta con un censo de casi 5 millones de cabezas (20,41% del total nacional) distribuido en pequeñas explotaciones asentadas en un medio rural con muy baja densidad de población; y que aprovecha abundantes recursos naturales, baratos y no mercadeables, que necesariamente deben consumirse en el lugar donde se producen.

Pero, lejos de centrarnos en un análisis económico de esta actividad, que no es el objetivo del presente artículo, vamos a describir las estrategias a llevar a cabo en el control de la reproducción, un aspecto que va a ser determinante en el futuro de esas explotaciones, pues condiciona los rendimientos que se obtienen; es decir, la cantidad y épocas de producción de corderos y de leche.

Bien es sabido, que una de las características de esta especie, es su estacionalidad reproductiva, más o menos acentuada, de forma que coincide la época de mayor número de partos, con la primavera, época en la que generalmente la disponibilidad de pasto es



Las razas explotadas en Castilla y León no presentan una marcada estacionalidad reproductiva, lo que permite que plantearse que se puedan reproducir y obtener producción de leche y carne a lo largo de todo el año

abundante y se ajusta a las necesidades de los animales en esos momentos.

Por otra parte, gozamos del privilegio de que las razas explotadas en nuestra región no presentan una marcada estacionalidad reproductiva, lo que permite que se puedan reproducir y obtener, al menos potencialmente, productos a lo largo de todo el año (Lavín et al., 1994), y sobretodo en determinadas épocas en las que resulta más beneficioso atendiendo a la demanda del mercado.

Sin embargo, las razas autóctonas españolas presentan una baja prolificidad, lo cual hace necesario someterlas a un control reproductivo, para aumentarla.

Especialmente interesante resultan las técnicas de inducción y sincronización de celos, bien sean naturales, farmacológicas o mixtas. Como cualquier técnica, presentan una serie de ventajas, que son las que buscamos para asegurar el éxito de las mismas, y una serie de inconvenientes que, salvándolos en buena medida, permiten conseguir los objetivos que buscamos; es decir, mejorar los parámetros reproductivos determinantes como son:

* Fertilidad, expresada como número de partos por oveja presente en la explotación.

* Prolificidad, que indica el número de corderos por parto. ▶▶▶

►►► * Fecundidad, expresada como corderos por oveja presente.

VENTAJAS.- Entre las ventajas de estos métodos, figuran:

- Conseguir una intensificación reproductiva, con el subsiguiente aumento de la productividad numérica debido a su capacidad de romper el anoestro estacionario y de lactación, asociándose a un aumento de la prolificidad.

- Planificar la explotación, mediante la racionalización del manejo y la producción. Así permite la concentración de la paridera al existir una previa concentración de celos, lo que conduce a una uniformidad en las crías y consiguiente posibilidad a la normalización de lotes. Por otro lado, permite el aprovechamiento al máximo de la mano de obra durante la paridera, ordeño, cuidado de la cría, aprovechamiento estacional de los pastos o planificación de la alimentación del rebaño con arreglo al estado fisiológico y necesidades de las ovejas.

- Adelantar en 4-6 meses la cubrición de las corderas nacidas a final de invierno y principios de primavera, y de



La fertilidad es más elevada en las ovejas adultas, incrementándose con la edad hasta los 4-6 años para ir declinando ligeramente después

esta forma se pueden cubrir en la primavera siguiente (época desfavorable), ya que en ausencia de tratamiento, no se cubrirían hasta el otoño siguiente.

- Aumentar la fertilidad en las cubriciones de la época desfavorable (primavera).

- Aumentar la prolificidad (partos dobles) en ovejas tratadas.

- Aparición de celos en ovejas no

tratadas, por el “efecto simpatía” de las ovejas tratadas del mismo lote.

- Elegir las fechas de partos, atendiendo a las demandas del mercado.

INCONVENIENTES.- Entre los inconvenientes o limitaciones, hay que tener en cuenta:

- Distinto planteamiento en cuanto a la planificación, manejo y organización del rebaño.

- Exige mejoras en programas higiénico-sanitarios, suplementos de alimentación y manejo en general (cubriciones, separaciones, etc.)

- Coste adicional por tratamientos, mano de obra y suplementación necesaria.

A continuación, vamos a analizar los factores que influyen en la reproducción ovina, así como los métodos de que disponemos para controlar la reproducción.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN OVINA

* *Fotoperiodo.*- Es el principal factor regulador de la actividad repro- ►►►

FABRICADOS
FZ

**INSTALACIONES
MOLINERÍA
Y
ORDEÑO
SERVICIO
DE
REPARACIONES**

☎ 980 52 26 16 Campo Marte, 6 - ZAMORA (España)
<http://www.fabricadosfz.com>
e-mail: fabricados_fz@airtel.es



**Programador
de
lavado**



Grupo de vacío

**Sala de ordeño
espina de pescado 4 x 2**



**Caja de control
de pulsación**

**Unidad final.
50 litros.**



►►► ductiva en esta especie, tanto más cuanto mayor sea la latitud. El sistema neuroendocrino recibe la información del fotoperíodo reinante por un ritmo circadiano de secreción de melatonina, liberada desde la glándula pineal (Bittman et al., 1983). Esta hormona se produce como respuesta a la baja estimulación lumínica, siguiendo un ritmo circadiano de secreción, dando mayores concentraciones por la noche y basales durante el día. Es precisamente el aumento de melatonina que se produce en respuesta al acortamiento progresivo de los días en verano el responsable de desencadenar la estación reproductora en la oveja.

Los ovinos mediterráneos ubicados en latitudes medias (43°), tienen una reducida estacionalidad sexual en relación con especies localizadas en latitudes superiores, de manera que su respuesta a la duración del día y su variación puede ser modulada tanto por factores sociales (efecto macho) como de manejo, la nutrición (Forcada et al., 1999).

Sin embargo, hemos de tener una cierta prudencia al hablar de este factor porque, si bien en numerosas experiencias se ha constatado el papel del fotoperíodo, de forma que en los días cortos se produce una estimulación ovárica, mientras que en los días largos hay inhibición de la misma, también es cierto que el inicio de la actividad sexual tras el anoestro estacionario se produce porque la oveja adquiere un estado de insensibilidad o fotorrefractoriedad a la acción inhibitoria de los días largos. Y también el final de la estación reproductiva tiene lugar por que adquiere un estado refractario a los efectos estimuladores de los días largos, ya que se ha comprobado que tras una larga o prolongada exposición a días cortos detiene espontáneamente su actividad sexual, y lo contrario, tras una larga exposición a días largos (Forcada, 1996).



Por lo que respecta al macho, aunque la producción seminal es continua, la cantidad y calidad espermática son menores en estación no reproductiva (Chemineau et al., 1992).

Bajo latitudes medias y altas, superiores a los 40°, los moruecos de todas las razas ovinas presentan variaciones estacionarias en la actividad sexual y endocrina. Estas variaciones están reguladas fundamentalmente por el fotoperíodo (Pelletier et al., 1987), siendo el fotoperíodo decreciente estimulante de su actividad y los días largos inhibidores de la misma (Karsch et al., 1984; D'Occhio et al., 1984). La calidad del semen, estimada a través del porcentaje de espermatozoides normales, disminuye de manera significativa en primavera, ya que se produce un incremento de todo tipo de anomalías (Colas, 1980, 1981; Folch y Colas, 1979; Folch, 1980; Vigil et al., 1985). La motilidad y el porcentaje de espermatozoides vivos son otros dos parámetros influenciados por la acción de la luz. Las variaciones de la calidad seminal influyen sobre la fertilidad y la prolificidad (Salamon y Robinson, 1962; Colas, 1983; Colas et al., 1983).

* *Nutrición.*- Este factor tiene un importante efecto sobre la tasa de ovulación y por tanto sobre el número de

corderos concebidos por oveja cubierta. También influye en la actividad sexual (Frasser y Stamp, 1989).

Una mejora de la alimentación redundará en beneficio de la prolificidad de las ovejas, dentro de las limitaciones de cada raza. La condición corporal de la oveja al apareamiento está relacionada con la fertilidad, mortalidad embrionaria y prolificidad, habiéndose demostrado que cuando la condición corporal es baja o excesivamente alta, las variables anteriores experimentan una depresión que se acentúa especialmente en la estación de anoestro como consecuencia del efecto desfavorable del fotoperíodo (Daza, 1997).

La nutrición, además de actuar positivamente sobre la tasa de ovulación, se ha observado que es capaz de disminuir la duración del anoestro en el entorno mediterráneo (Forcada et al., 2000).

El "flushing" es una práctica muy generalizada en las explotaciones tradicionales ovinas, y consiste en suministrar a ovejas con una baja condición corporal, una dieta más rica durante unas semanas, para que mejoren el estado de carnes y la alimentación no se constituya como factor limitante de la reproducción. El efecto del "flushing", también varía con determinados ►►►

►►► factores (Forcada, 1996):

- Genotipo: efecto más marcado cuanto menos prolífica sea la raza,
- Peso inicial: mejores resultados, si se parte de un rango de peso intermedio, dentro de la raza,
- Duración de la sobrealimentación: como mínimo, un ciclo sexual antes de la cubrición,
- Estación: mayor respuesta al inicio de la estación sexual. En anoestro, es más eficaz en razas menos estacionales que en razas con marcada estacionalidad.

En moruecos, el efecto del “flushing” también es determinante en la concentración y en el número total de espermatozoides del eyaculado. Conviene realizarlo los dos meses previos a la época de cubrición, siendo también muy importante el complemento de vitaminas y minerales.

* Edad.- La madurez y el tamaño

Algunos autores encuentran que el ordeño ejerce un efecto depresivo sobre la reproducción

Por lo que respecta al macho, aunque la producción seminal es continua, la cantidad y calidad espermática son menores en estación no reproductiva

de la oveja tienen gran importancia sobre su potencial reproductivo (Jordán de Urries, 1988). La fertilidad es más elevada en las ovejas adultas, incrementándose con la edad hasta los 4-6 años para ir declinando ligeramente después. También la prolificidad, va aumentando con la edad o el orden de parto de la reproductora (Daza, 1997). Además, las ovejas jóvenes y las demasiado viejas son las más sensibles a niveles bajos de

alimentación, de modo que en estos animales tanto la fertilidad como la prolificidad caen más acentuadamente cuando su condición corporal es baja en el momento de la monta.

* Factores sociales.- Se ha observado el efecto claro que estos factores ejercen en la reproducción. Así, el contacto heterosexual en machos jóvenes durante la etapa prepupal adelanta el inicio de la actividad copulatoria y estimula la actividad sexual (Forcada, 1996).

En las hembras, la presencia permanente de los machos, disminuye la duración del anoestro. También en las hembras se desencadenan los llamados “celos por simpatía” o “efecto hembra”, al estar en contacto estas entre sí.

Muy práctico y utilizado es el llamado “efecto macho”, que consiste en introducir bruscamente a los machos en un grupo de hembras en anoestro, de forma que se provoca la apa- ►►►

Alfalfa de *tu tierra* para tu ganado

Pacas de alfalfa deshidratada
Pellet de alfalfa
Pacas de veza deshidratada

AGROPAL
AGRICULTURA Y GANADERÍA

C/. Francia, P-52 • 34004 Palencia
Teléfonos 979 16 57 31 • 639 48 43 43 • Fax 979 16 57 33 • E-mail: agropal@telefonos.es

►►► rición de celos y ovulaciones. Dicha introducción supone un aumento inmediato de la frecuencia de descarga pulsátil de LH seguida de un pico preovulatorio de LH a las 24-48 horas de suficiente magnitud como para provocar ovulación pero no comportamiento de celo. El cuerpo lúteo así formado puede tener una duración normal (aparición de un celo fértil a los 17-19 días de la introducción) o bien regresar prematuramente 6 días después, produciéndose una segunda ovulación sin celo con cuerpo lúteo normal, con lo que el celo fértil tendrá lugar a los 24-48 días de la introducción (Forcada, 1996).

Para que el “efecto macho” resulte exitoso tiene que existir una separación mínima de un mes entre machos y hembras y el período posterior de contacto será como mínimo de 45 días (así las ovejas tienen oportunidad de cubrirse en dos ciclos consecutivos).

La respuesta al “efecto macho”, también depende del genotipo: en razas con marcada estacionalidad, sólo es efectivo en momentos cercanos al inicio de la estación reproductiva, mientras que en las razas mediterráneas es efectivo en pleno anoestro.

* Tipo genético.- La variación de la eficacia reproductiva de las razas ovinas se atribuye a la interacción genotipo-ambiente donde se desenvuelven (Daza, 1997). El efecto de la raza “*per se*” sobre la estacionalidad se ha puesto repetidas veces de manifiesto cuando las razas de anoestro marcado se han trasladado a regiones de menor latitud. Dichas razas, a pesar del cambio de latitud, siguen ofreciendo una estación ancestral más larga que las mediterráneas, por lo que las razas de menor anoestro tienen, en condiciones naturales de cubrición, un ritmo reproductivo más elevado que las más estacionales.

Aunque el fotoperíodo es el factor



primario, el genotipo y los factores nutricionales interactúan con él, resultando en un mismo medio estaciones sexuales de duración variable según razas.

La prolificidad, está también condicionada con el tipo genético. En España, destacan en este sentido, las razas Gallega y Segureña.

La alimentación, la estación y momento de cubrición, el peso vivo de la oveja a la monta y el nivel de selección respecto a la prolificidad, son factores que generalmente interactúan con el tipo genético.

Con respecto a los machos, existen diferencias raciales en cuanto a la susceptibilidad a la luz, al momento de aparición de dicha susceptibilidad y a la duración de la misma, existiendo animales que pueden anular su actividad espermatogénica (Haynes y Schanbacher, 1983).

* Otros factores

- Intervalo parto-cubrición
- Estado sanitario de los animales
- Influencia del año: temperatura, clima, disponibilidad de pasto, manejo de reproductores, etc.

MÉTODOS DE CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN

Una vez vistos los factores determinantes en la actividad reproductiva del

La condición corporal de la oveja cuando se produce el apareamiento está relacionada con la fertilidad, mortalidad embrionaria y prolificidad

ovino, pasamos a analizar los métodos de control más utilizados. Obviamos el ahondar en determinadas técnicas como la fotoestimulación, consistente en inducir el celo y la ovulación en período de anoestro, aplicando programas decrecientes de iluminación, precedidos de un aumento del número de horas de luz, ya que no resultan operativos por las instalaciones que requieren, así como por los gastos derivados del consumo de alimento y de la energía eléctrica.

Entre los métodos naturales, se encuentran el “efecto macho” y el “flushing”, ya descritos, que son muy prácticos y utilizados, sobre todo en combinación con los métodos hormonales.

* *Progestágenos*: en España, se introducen a finales de los años sesenta. Se utilizan tanto para sincronizar ciclos sexuales, en ovejas cíclicas, como para inducir la ciclicidad en ovejas en anoestro (Forcada y Abecia, 2000).

El mecanismo por el que actúan es la inducción de la fase luteal, impidiendo la aparición del celo y ovulación, y una vez desbloqueada (interrupción brusca del tratamiento), entran en fase folicular sincronizada.

Existen distintas vías de administración (intramuscular, subcutánea, oral....); pero, tras numerosos ensayos, se llegó a la conclusión de que es la forma de esponja vaginal, la más práctica. Para ello, se coloca la esponja vaginal impregnada de un progestágeno sintético (acetato de fluorogestona o acetato de medroxiprogesterona) durante 12-14 días, según se encuentre en anoestro o en época de actividad ►►►

►►► sexual, al cabo de los cuales se retira y se inyecta PMSG vía intramuscular. El celo aparece a las 24-48 horas después de retirar la esponja.

La respuesta a este tratamiento depende de factores como la raza, la edad, el estado fisiológico, la condición corporal, la época de cubrición, el estado sanitario, etc (Daza, 1997).

En ovejas de raza Rubia de El Molar, la utilización de esponja vaginal durante 14 días con inyección de PMSG al retirarla se muestra como método efectivo para incrementar la fertilidad y prolificidad en cubriciones a finales de primavera, con respecto a la no utilización de método alguno (De la Fuente et al., 2001).

Taberero (1985), en la raza Ojalada Soriana, ensayó en tres explotaciones el empleo de esponjas en cubriciones de abril y mayo obteniendo una fertilidad del 79%, 72% y 66% y una prolificidad de 1,48, 1,36 y 1,66 corderos por oveja respectivamente.

González et al., (1980) ponen de manifiesto diferencias en la respuesta a igualdad de tratamientos en raza Merina según se trate de cubriciones de otoño o de primavera e indican que tanto la sincronización como la fertilidad son superiores en tratamientos realizados en otoño, coincidiendo en estudios realizados por Sierra (1974) en Rasa Aragonesa.

También se ha puesto de manifiesto en ovejas Merinas una diferencia altamente significativa en la respuesta al tratamiento hormonal entre ovejas lactantes frente al observado en ovejas secas en cuanto a la fertilidad a igual dosis de PMSG, en ambos lotes a favor de estas últimas (González et al., 1980). De igual forma, Cognie et al., (1977) encuentran que el ordeño ejerce un efecto depresivo sobre la reproducción.

Callen et al., (1979) señalan que a medida que aumenta el intervalo par-



El aumento de melatonina que se produce en respuesta al acortamiento de los días en verano es el responsable de desencadenar la estación reproductora en la oveja

to-inicio del tratamiento, se obtienen mejores respuestas al tratamiento cualquiera que sea la raza y el momento del año.

También se ha observado que la prolificidad sólo se ve incrementada en los partos correspondientes a las cubriciones subsiguientes al primer celo después del tratamiento con PMSG. Los segundos celos pueden ser considerados como normales, obteniéndose los resultados de prolificidad propios de cada raza en la época estudiada, encontrado diferencias significativas entre los resultados de prolificidad en primer o segundo celo (Forcada et al., 1986).

Se puede señalar en conjunto, que una buena alimentación o un “flushing” en el momento de la aplicación de un tratamiento hormonal provoca un aumento de la prolificidad reforzando el efecto de estos tratamientos, siempre que se utilicen dosis de PMSG que no conlleven ovulaciones desmesuradas y que la sobrealimentación se prolongue al menos un ciclo después de la cubrición al objeto de reducir en lo posible la mortalidad embrionaria (Theriez, 1984).

Con respecto al tipo de cubriciones, González et al. (1980) observan

una mayor fertilidad al utilizar la cubrición dirigida, fundamentalmente debido a la sincronización provocada por el progestágeno. Además la introducción de los machos debe ser brusca, habiendo estado separados totalmente de las hembras al menos dos ciclos. Ello permite su utilización en asociación o como complemento con el “efecto macho” (Martín et al., 1986).

Es importante ajustar la dosis de PMSG según determinadas circunstancias, llegando a veces a poder suprimirse esta inyección (en época de estación sexual).

Callen et al., (1979) varían la dosis de PMSG según se trate de ovejas secas o lactantes y observa una menor fertilidad en ovejas lactantes, si bien acompañada de una mayor prolificidad como consecuencia de una mayor dosificación de PMSG.

En una experiencia realizada por Calvo (1991) en Ojalada Soriana, comparando la dosis de PMSG (entre 400 y 700 UI), se observa que la fertilidad al primer celo es superior en animales tratados con 400 UI de PMSG, situándose el resto con valores muy próximos, aunque en todos los casos existen diferencias significativas respecto al lote testigo. La fertilidad total (primer y segundo celos) más elevada correspondió a los animales tratados con 400 y con 500 UI, mientras que la menor se produjo en los animales tratados con 600 UI de PMSG. Por el contrario, la prolificidad al primer celo se comportó de forma inversa a la fertilidad, siendo más elevada en los lotes que recibieron 600 UI de PMSG y más reducida en las inyectadas con 400 UI, lo que pone de manifiesto el efecto superovulatorio de la PMSG. Respecto a la prolificidad total (primer y segundo celos) se observó la inconveniencia de elevar por encima de 400 UI la dosis de PMSG en ovejas Ojaladas destetadas, pues ►►►

►►► una mayor inversión no supone unos mejores resultados.

* *Prostaglandinas*: se utilizan para sincronizar ciclos, pero solamente en ovejas cíclicas, por tanto es efectivo en estación sexual (cuando menos se necesita). El mecanismo por el que actúan es la lisis del cuerpo lúteo (acción luteolítica).

Para ello, se administran dos inyecciones de Prostaglandinas espaciadas 8-9 días, apareciendo el celo a los dos días de la segunda inyección.

Se puede asociar la segunda inyección con PMSG, mejorando el grado de sincronización aunque aumenta el coste del tratamiento.

También se puede asociar al "efecto macho", para lo cual se inyecta la Prostaglandina a los 16 días de introducir a los machos. De esta forma las ovejas salen en celo a los tres días de la inyección.

* *PMSG (eCG) y FSH*: estimulan el crecimiento folicular previo tratamiento con progestágenos. La PMSG se aplica en una sola inyección y la FSH en varias inyecciones cada 12 horas, esta última para provocar superovulación. No se utilizan por sí solas; siempre combinadas a sincronización. La PMSG tiene efecto FSH y LH.

* *MELATONINA*: en España se autoriza su uso en el año 2000, en forma de miniimplantes de 2x4mm, que contienen 18 mg de melatonina y se colocan a nivel subcutáneo en la base de la oreja, bajo el nombre de Melovine (CEVA Salud Animal, Barcelona). Esta hormona se libera de forma constante durante al menos 70 días y proporciona una información fotoperiódica que la oveja interpreta como de días cortos (Malpoux et al., 1997) induciendo la actividad sexual en época de anoestro.

La recomendación para su uso consiste en colocar los implantes en las hembras, previamente separadas de los



Se ha comprobado que la implantación de melatonina en moruecos en época desfavorable, puede mejorar la calidad del esperma

moruecos (cuyo tratamiento con melatonina también se recomienda 5-6 días antes) y la introducción de los machos 35-40 días después, permaneciendo con las ovejas unos 35 días. La relación macho: hembra oscilará entre 1:15-30, no siendo necesario realizar una monta dirigida.

Mientras que las hormonas anteriormente mencionadas actúan a nivel ovárico, la melatonina ejerce su acción a nivel hipotalámico, modificando la percepción del fotoperíodo prevalente por parte del animal (Forcada et al., 2000).

Según este mismo autor, el uso de la melatonina, permite obtener buenos resultados tanto en adelanto de la estación sexual como en mejora de la tasa de ovulación (animales selectos).

La participación de la melatonina en la estacionalidad reproductiva es la misma en hembras y en machos. El tratamiento de los moruecos con implantes de melatonina (se coloca 3 implantes un mes antes de la cubrición) permite obtener durante el anoestro estacional, la máxima eficacia reproductiva en los machos.

Se ha comprobado que la implantación de melatonina en moruecos en época desfavorable, puede mejorar la calidad del esperma (Chemmeau et al., 1992; Garde et al., 1996; Kaya et al., 2000), no en el volumen del eyaculado, sino en el número total de espermatozoides, e incluso incrementa la actividad sexual (Rosa et al., 2000; Bravo y Roy, 2003).

Beltrán de Heredia et al., (1995) en moruecos de raza Latxa, observaron un aumento significativo en el volumen y concentración de los eyaculados a partir de la novena semana de aplicación de los implantes de melatonina, aunque no se modificaron los parámetros que definen la calidad de los eyaculados.

También Garde et al., (1993) en moruecos de raza Manchega encuentran leves diferencias en la calidad de los eyaculados recogidos comparando machos implantados y testigos, pero siendo mayor el número de espermatozoides por eyaculado así como el porcentaje de acrosomas intactos en los animales tratados con implantes.

Desde el punto de vista de manejo, la ventaja que ofrece el uso de esta hormona es que los animales sólo se manipulan una vez y no es necesario aumentar el número de moruecos en la cubrición, por lo que se considera un tratamiento adecuado tanto para sistemas extensivos como para intensivos (Forcada y Abecia, 2000).

Momento de aplicación.- Desde que en España se lleva a cabo esta práctica, los implantes de melatonina se aplican normalmente, en primavera, entre enero y mayo. No obstante, se han realizado estudios con diferentes razas y en distintas épocas del año, observándose distintos resultados.

La aplicación de melatonina exógena alrededor del solsticio del invierno (cubrición en febrero- ►►►

►►► marzo) en ovejas destetadas, y en ovejas de leche al inicio de la lactación, resulta efectiva en las razas explotadas en nuestro país, alcanzándose en las ovejas implantadas aproximadamente un 30% más de corderos nacidos en comparación con un lote control. (Abecia et al., 2002a). Resultados similares se obtuvieron con la aplicación de melatonina en España tras el equinoccio de primavera (15 de marzo) y cubrición en mayo.

Zarazaga et al., (1997), aseguran la mayor eficiencia de la melatonina sobre los parámetros reproductivos en las razas mediterráneas, cuando el inicio del tratamiento (colocación del implante) tiene lugar en torno al equinoccio de primavera y no el solsticio de verano, momento idóneo en razas de superior estacionalidad sexual.

Valares et al., (2002), en un ensayo realizado con Rasa Aragonesa, observaron cómo el tratamiento con melatonina en mayo, previo a cubriciones del mes de julio, es capaz de incrementar la producción de corderos por oveja. Así, aunque no existieron diferencias significativas para el porcentaje de fertilidad entre el lote tratado y el lote control (84% vs 75%), el número medio de corderos nacidos por parto fue significativamente superior en el lote tratado (1,58 vs 1,38, $p < 0.05$), dando lugar a un 28% más de corderos nacidos por oveja en el lote tratado.

Numerosos autores han afirmado que con el uso de implantes de melatonina en la cubrición de febrero-marzo en raza Merino y cruce de Merino y Fleischaff, se obtienen unos índices reproductivos equivalentes a la cubrición en la época reproductiva (Sánchez et al., 2003; García et al., 2001 y Maqueda et al., 2001).

Palacios et al. (2002), comparando en distintas razas el efecto de los implantes de melatonina colocados en



Para conseguir mayor fertilidad en ovejas Assaf, el intervalo parto-colocación del implante de melatonina tiene que ser mayor de 60 días

Diversos autores llegan a la conclusión de que los implantes de melatonina parecen más efectivos en los rebaños de carne que en los de leche

diciembre, observaron que en las razas autóctonas (Churra y Castellana), la fertilidad aumenta con respecto a los lotes control (73 y 79% vs 66 y 65%, respectivamente) aun teniendo en cuenta la fertilidad conseguida en los grupos control, debida probablemente al “efecto macho”, los posibles “celos por simpatía”, al estar en contacto con ovejas implantadas antes y durante el período de cubrición, y el que los machos implantados aumentarían su actividad sexual de forma no selectiva, siendo por tanto la diferencia real debida al efecto de la melatonina probablemente superior a la observada en este estudio. Sin embargo, en la raza Assaf, la fertilidad fue sensiblemente inferior en las ovejas implantadas (40%), sin diferencias significativas entre tratadas y testigos. En cualquier caso, la prolificidad se vio aumentada en todos los rebaños de las ovejas tratadas.

En general, se ha descrito un efecto de la melatonina tanto sobre la fertilidad como sobre la prolificidad, dependiendo esta última en gran medida de la raza y siendo mucho menos marcado el efecto en razas poco prolíficas, como la Merina, en las cuales existen pocas variaciones de prolificidad a lo largo del año (Maqueda et al., 2001). Sin embargo en razas prolíficas, en las cuales si existen variaciones estacionales de prolificidad, el incremento inducido por el tratamiento con melatonina es más importante (Palacios et al., 2001).

Abecia et al., (2003), han observado mejores resultados para el caso de la fecundidad en las parideras de julio a octubre, proveniente de una colocación de implantes de diciembre a marzo. Las diferencias entre lotes tratados y control se atenúan en el caso de partos de primavera, fruto de implantes en la época de actividad sexual (julio-agosto), cuando se inicia la ciclicidad ovárica, en la mayoría de las razas españolas.

En relación al uso de la melatonina en los días próximos al parto, los resultados obtenidos parecen aconsejar su utilización, ya que las ovejas tratadas obtuvieron unos superiores rendimientos reproductivos, resultando óptimo cuando el momento de aplicación del implante a partir del día 15 después del parto, ya que si se coloca antes de esta fecha, no se produce un aumento de la fertilidad de forma significativa, debido probablemente, a la necesidad de respetar un mínimo intervalo parto-fecundación, actuando la involución uterina como factor limitante, independientemente del efecto de la melatonina (Abecia et al., 2002b).

Melatonina y efecto macho. - Se han realizado algunos ensayos en relación con la asociación de estas dos variables y su influencia con los paráme- ►►►

Comparación de tratamientos con melatonina y esponjas vaginales

El técnico de cada explotación debe ser el que decidirá qué método es el más conveniente en función del objetivo productivo de la explotación, así como de las características de la misma

Ribero et al. (2003), trabajando con ovejas de raza Merino de aptitud leche, afirman que el tratamiento con melatonina permite planificar de forma eficaz las cubriciones en ganaderías de leche de gran tamaño, obteniendo una muy buena fertilidad en las cubriciones de anestro estacional (enero-julio), similar a la obtenida con esponjas vaginales, todo ello con un manejo más simple y más económico.

En este sentido, Palacios, et al., (2001) tienen en cuenta las ventajas que ofrece la utilización de implantes de melatonina con respecto a otros tratamientos hormonales, ya que además de simplificar el trabajo, permiten colocarlos en animales de alta producción, sin obtener de inmediato una reducción de la producción lechera, como ocurre con las esponjas.

En Rasa Aragonesa, se ha comparado los índices reproductivos con esponjas e implantes (Santander et al., 2003) realizando los tratamientos en febrero-marzo, observándose una

Tabla 1: Comparación de la fertilidad en ovejas tratadas con melatonina frente a lotes testigo, bajo distintas condiciones.

Autor	Raza	Momento de aplicación	Fertilidad (%)	
			Melatonina	Testigo
Valares et al., 2002	Rasa Aragonesa	Mayo	84,0	75,0
Palacios et al., 2002	Churra	Diciembre	73,0	66,0
	Castellana	Diciembre	79,0	65,0
Martin et al., 2002 ^a	Merina (corderas)	Enero	72,4	56,3
Abecia et al., 2003	Aptitud leche		69,0	54,0
	Aptitud carne		79,0	62,0

En varias razas se ha observado una fertilidad en las ovejas tratadas con melatonina, mientras que la prolificidad crece con las esponjas vaginales

fertilidad significativamente muy superior en las ovejas tratadas con melatonina (85% vs 46,7%, $p < 0,0001$), mientras que la prolificidad resultó ser significativamente superior en las tratadas con esponjas (1,49 vs 1,15, $p < 0,001$).

Ciudad et al., (1999), trabajando también con Rasa Aragonesa comprobaron que la fertilidad era ligeramente superior en las ove-

jas implantadas mientras que la prolificidad era ligeramente superior en el lote tratado con esponjas vaginales, concluyendo que la aplicación de implantes subcutáneos de melatonina en anestro mejora los resultados reproductivos de las ovejas de esta raza, frente a las no tratadas, pero la mejora producida en fertilidad no compensa el tratamiento con estos implantes frente al tratamiento con esponja vaginal con la que además se obtiene una mayor prolificidad.

En la raza Segureña, Puntas et al., (2001) comparando los efectos de los implantes de melatonina aplicados en primavera con el de las esponjas vaginales-

PMSG, observan que la melatonina permite obtener una mayor fertilidad (88,2% vs 80,5%), mientras que el tratamiento con esponjas-PMSG induce una mayor prolificidad (161,6 vs 121,6) debida al mayor número de partos triples y cuádruples.

También Abecia et al., (2003) trabajando con diversas razas españolas, señalan una superior fertilidad de los animales implantados con melatonina frente a los animales sincronizados con esponjas (82% vs 74%). Según estos autores, el incremento en prolificidad obtenido con los tratamientos clásicos de sincronización a través de la PMSG con respecto a la melatonina (1,75 vs 1,48) dio lugar a una

▶▶▶ tros reproductivos. Según algunos autores, la eficacia de la melatonina exógena, aumenta cuando el efecto macho es sustituido por la presencia permanente de los moruecos (Forcada et al., 1995).

En otros estudios, se ha comprobado que la combinación de los implan-

tes de melatonina con el efecto macho en primavera, mejora los parámetros reproductivos en razas poco estacionales. La melatonina tiene un efecto positivo sobre la respuesta al estímulo y sobre la tasa de ovulación de los animales cíclicos, mientras que el efecto macho por sí sólo parece aumentar la

tasa de ovulación en los animales anoovulatorios (Zúñiga et al., 2002).

Melatonina y nutrición. - Se ha comprobado una mejor respuesta en tasa de ovulación (prolificidad) en ovejas tratadas con melatonina y menos engrasadas o con menor peso o sometidas a bajos niveles nutricionales que ▶▶▶

●●● similar fecundidad con los animales implantados, superando en ambos casos a los testigos en casi un 100% más de corderos nacidos por oveja implanta o sincronizada

(119 en ovejas implantadas vs 65 en el lote testigo vs 124,7 corderos /100 ovejas en ovejas sincronizadas).

En el cruce de Castellana x Ripollesa, Martín et al., (2002b) comparan el tratamiento con melatonina en anoestro y con esponjas vaginales durante dos años consecutivos y obtienen los siguientes resultados: la fertilidad es significativamente mayor en el lote de ovejas implantadas (84% vs 66%). En cuanto a la prolificidad, aunque en el primer año del estudio fue superior en el lote tratado con esponjas ($p < 0,0001$),

Tabla 2: Comparación de parámetros reproductivos resultantes de la utilización de implantes de melatonina o de esponjas vaginales.

Autor	Raza	Fertilidad (%)		Prolificidad (%)	
		Melatonina	Esponjas v.	Melatonina	Esponjas v.
Santander et al., 2003	Rasa Aragonesa	85,0	46,7	1,2	1,5
Puntas et al., 2001	Segureña	88,2	80,5	1,2	1,6
Abecia et al., 2003	Diferentes razas	82,0	74,0	1,5	1,8
Martín et al., 2002b	Castellana x Ripollesa	84,0	66,0	Valores similares	

en el segundo año, resultó ser similar en ambos lotes, debido al superior porcentaje de partos múltiples presentado en el lote de esponjas. Teniendo en cuenta los corderos muertos hasta adquirir la edad de venta como lechazos, la producción final (corderos/oveja) se vio merma en el lote tratado con esponjas (1,17) debido a la mortalidad de los corderos de partos dobles y cuádruples, mientras que apenas se alteró en el otro lote (1,25).

En el lote tratado con esponjas no hay retornos en celo, pariendo todos los animales tratados en un intervalo máximo de 11

días y dando lugar por tanto a un acúmulo de partos cercano al 30% de ellos en un mismo día, mientras que tanto en el lote tratado con melatonina como en el lote control, no se alcanzó más de un 15% de los partos en un solo día. Además las curvas de los lotes tratados con melatonina y el control, aunque responden al patrón clásico del efecto macho, en las ovejas implantadas hay una reducción considerable de la época de parición (11 y 14 días menos que en el lote testigo) para los dos años en que se realizó el estudio.

Por último, y una vez anali-

zados los resultados de diferentes experiencias, fruto de la aplicación de distintos tratamientos en circunstancias bien dispares, será el técnico de la explotación el que decidirá el más conveniente en función del objetivo productivo de la explotación, así como de las características de la misma (instalaciones, manejo, mano de obra, etc) pero siempre teniendo presente que cualquier tratamiento de control reproductivo ha de ser precedido por un riguroso programa higiénico-sanitario y una adecuada alimentación.

energía limpia

-  **Electrifique su nave, bodega o merendero desde 500 €.**
-  **Riego por goteo y bombeo de agua. Rentabilidad garantizada.**
-  **Conexión a red.**
-  **Agua caliente sanitaria gratis. Apoyo a calefacción, climatización de piscinas, etc.**
-  **Parques eólicos. Estudios de viento.**
-  **Conseguimos subvenciones de hasta un 65 %.**



GRUPO ENERPAL
energía solar y eólica

www.enerpal.com
enerpal@enerpal.com



isofoton

P R E M I O S



1º Premio Empresa
«Mejor Empresa del bienio 96-97»



1º Premio Emprendedores
Año 2000
«Cámara de Comercio»



1º Premio Joven Empresario
Año 2000
«Junta de Castilla y León»



41 Mejores empresas start-ups europeas
«JEE y Comisión Europea»

C/ Obispo Barberá, 3 Tfnº: 979 745 042
34005 PALENCIA Fax: 979 700 522

C/ Puente Colgante, 22 bajo Tfnº/Fax: 983 233 606
47007 VALLADOLID

Avda. Fernández Ladreda, 45 bajo Tfnº/Fax: 987 207 358
24005 LEÓN

C/ San Lorenzo, 8 bajo Tfnº: 975 226 187
42002 SORIA Fax: 975 220 655

►►► en las alimentadas más generosamente, tras el destete (Robinson et al., 1991; Forcada y Abecia, 2000). Este mismo efecto se ha observado en Rasa Aragonesa (Forcada et al., 1998). También en la raza Salz, se ha observado esta interacción entre melatonina y nutrición sobre la prolificidad, aunque parece producirse únicamente a corto plazo (Forcada et al., 1995).

Uso de melatonina en corderas. - En numerosos estudios, se ha observado una mejora de los índices reproductivos en la cubrición temprana (marzo-abril) con el uso de melatonina tanto en corderas como en ovejas adultas, con un aumento significativo de la fertilidad y de la fecundidad en animales tratados, aunque no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la prolificidad (Martín et al., 2002a; Gómez et al., 2003a; Abecia et al., 2003).

En una experiencia realizada con varias razas de corderas, desde 5-6 meses hasta el año de edad, se observó un incremento de la fertilidad en los animales tratados, de forma que se obtuvieron 22,6 corderos extras, por cada 100 ovejas tratadas, observándose que las mayores fertilidades se alcanzaron en los partos de septiembre-octubre (implantes en febrero-marzo), aunque de manera similar en los animales implantados y control. Por el contrario, y a pesar de obtenerse unos menores porcentajes de fertilidad, las mayores diferencias a favor de los animales tratados se obtuvieron en partos de agosto, siendo las corderas implantadas en el mes de enero (Abecia et al., 2003).

Con el uso de implantes de melatonina, han obtenido en la cubrición de febrero-marzo, una mejora de los índices reproductivos en corderas de raza Merina (Martín et al., 2002a), alcanzando valores equivalentes a la cubrición en la época reproductiva, habiéndose encontrado una fertilidad



significativamente superior en el grupo tratado con melatonina con respecto al grupo control (72,4% vs 56,3%, $p < 0,001$).

También en corderas de esta misma raza, Maqueda et al., (2001) encuentran un aumento de la fertilidad, cuando son tratadas con implantes de melatonina en anestro estacional, pero sin observar un incremento significativo de la prolificidad.

Además cuando se tratan corderas en condiciones de explotación extensiva, el uso de melatonina supone una ventaja con respecto al uso de esponjas vaginales, que originan mayores problemas de manejo.

Melatonina aplicada a ovejas de aptitud lechera. - En razas ovinas de aptitud lechera, y sobretudo en las de alta producción, el mayor efecto del anestro estacional se presenta durante los meses de febrero-marzo, influyendo negativamente sobre el ritmo reproductivo, y por tanto en sus rendimientos económicos. La utilización de implantes de melatonina ofrece unos buenos resultados que paliar en gran medida este problema (Palacios et al., 2001; Abecia et al., 2003).

Se ha comprobado que para conseguir mayor fertilidad en ovejas Assaf, el intervalo parto-colocación del implante, tiene que ser mayor de 60 días,

ya que de esta forma las cubriciones se producirían a partir de los tres meses y medio después del parto, período en el cual la producción de leche es menor con el mismo nivel de alimentación que en el pico de lactación (Palacios et al., 2003). Estos mismos autores también observaron que la fertilidad es mayor si las ovejas tienen dos o menos partos en el momento de ser implantadas.

Varias experiencias han demostrado que la colocación de implantes de melatonina no influye en la producción de leche en ovejas Lacaune (Gómez et al., 2003) ni en Assaf (Palacios et al., 2003).

Abecia et al., (2003), comparando los efectos de la melatonina sobre razas de leche (Assaf, Awasi y cruces, Castellana y cruces, Churra, Lacaune, Latxa, Manchega y cruces y Milschaff) y razas de carne (Fleischaff, Merino y cruces, Rasa Aragonesa, Segureña y Xisqueta), llegan a la conclusión de que los implantes de melatonina parecen ser más efectivos en los rebaños de aptitud cárnica, ya que logran como media un 46% de incremento productivo frente a las de leche (33%). En ambos tipos de explotaciones, la mejora de la fertilidad es casi similar, siendo de 69% vs 54% para las de leche y de 79% vs 62% para las de carne, aunque en ambos lotes siempre es inferior en el caso de animales de leche. También en los animales que producen carne, es algo superior la producción de corderos (28 vs 22 corderos/100 ovejas). Sin embargo, en las explotaciones de aptitud láctea, no sólo se logra un aumento del número de corderos vendibles en la explotación, sino que también, como consecuencia de la mejora de la fertilidad, se logra un mayor número de lactaciones, con el lógico aumento en la producción total anual en la explotación. **T**