

DIAGNOSTICO DE LA GESTACION EN LA OVEJA SEGUN SU REACCION ETOLOGICA A LOS ESTROGENOS Y CAPACIDAD ABORTIVA DEL D. D. E. Y DEL B. E.

(PREGNANCY DIAGNOSIS IN EWES USINE ETOLOGICAL REACTION TO ESTROGENS AND ABORTIVE ACTIVITY OF DIOXI-DIETIL-STILBOESTROL AND ESTRADIOL BENZOATE).

p o r

A. VERA Y VEGA, J. JUAREZ y P. GALAN *

El diagnóstico precoz de la gestación en la oveja tiene un gran interés práctico, acrecentado a medida que se aumenta su explotación semiestabulada, o el porcentaje de partos múltiples.

La precoz detección de la gestación puede permitir, de una parte, separar las ovejas vacías de las gestantes para reincorporarlas a grupos en los que puedan ser cubiertas; y de otro, alimentar de forma diferente, racional y económica a los grupos de ovejas gestantes y vacías.

Finalmente, todavía sigue siendo elevadísimo el porcentaje de ovejas gestantes que se sacrifican en los mataderos. Un procedimiento de detección simple que permitiera separarlas de las vacías sería de gran interés.

Con la mayoría de los métodos de diagnóstico de gestación disponibles, se puede lograr diagnósticos con un 90 p. 100 de seguridad, hacia los 90 días de gestación; especialmente los efectuados mediante ultrasonidos (efecto Doppler), pero requieren la posesión de aparatos de calidad y precio no asequibles en todas las circunstancias, y la manipulación del ganado, repetidas veces, si las fechas de fecundación no son conocidas; cual es el caso de las ovejas sometidas a condiciones de cubrición en libertad. Por ello, la búsqueda de otros métodos todavía no se puede excluir.

* Catedrático y profesores ayudantes. Cátedra de etnología y producciones pecuarias. Facultad de veterinaria. Instituto de zootecnia (C. S. I. C.) Universidad de Córdoba.

Recibido para publicación el 26-6-1975.

Naturalmente, no parece prudente intentar la provocación de celos en ovejas cuya supuesta gestación haya sido iniciada al menos 35-45 días antes, puesto que se sabe que la implantación embrionaria en el útero no tiene lugar en esta especie antes de los 25-35 días, aunque es un fenómeno de naturaleza gradual (Harvey, 1959).

Por ello cualquier intento de provocación de celos en ovejas con menos de 40 días de gestación podría ser causa de contracciones uterinas y eventuales cambios en las mucosas de dicho órgano que perjudicasen la continuidad de la gestación. En cambio los intentos de provocación de celos entre los 40 y 90 días ofrecerían menos peligro, puesto que la implantación de los embriones se encuentra bastante más consolidada.

Desde el punto de vista de nuestro estudio es preciso señalar que entre los cambios hormonales que se producen en la oveja durante la gestación, los principales son el aumento de progesterona en sangre, que asciende desde 0,24-0,4 microgramos/100 ml. de plasma hacia la quinta semana de gestación hasta los 0.2-0,8 microgramos/100 ml. de plasma al término de la gestación, (Short, 1961).

Debemos a Robinson (1959) y a Robinson y col. (1967), dos revisiones de conjunto acerca del problema de la provocación de celos mediante control hormonal. Robinson (1959), trabajando con ovejas castradas, señala que las máximas respuestas se obtienen con dosis de 12 mg de progesterona diarias, seguidas de 16-25 microgramos de de benzoato de estradiol (1 microgramo=1/1.000 de mg) a las 24-28 horas. Robinson (1959), considera que la conducta propia del celo aparece cuando la progesterona aumenta la sensibilidad a los estrógenos de centros presumiblemente localizados en el sistema nervioso central, acaso en el hipotálamo (Santolucito *et al.* 1957). Se trataría de un proceso gradual en el que la duración del estímulo tiene más importancia que la cantidad absoluta de progesterona.

Es evidente, desde luego, que los estrógenos por sí solos no son capaces de garantizar la presentación de celos en ovejas vacías más que en el caso de que las dosis inyectadas guarden una cierta proporción con los niveles que determinados animales tengan de progesterona en sangre, en el momento de inyectarles los estrógenos. Pero la inyección periódica de progesterona o su absorción por vía vaginal, incorporaría factores de coste y de manipulación del ganado tales que nos decidimos

a probar los estrógenos sin un pretratamiento de progesterona, aun esperando que su eficacia en la provocación del celo en ovejas no gestantes fuese tan tradicionalmente conocida, pero dando por descontado que, en cambio, la totalidad de las ovejas que estuvieron gestantes *no* manifestarían celos. Así el método podría compararse en simplicidad con el más eficaz de los disponibles hasta el momento (el de los ultrasonidos), pero superándole en economía, quedando solamente por comprobar su eficacia, su precocidad y la realidad del peligro de los estrógenos como provocadores de abortos, aplicados mediante inyección; hecho del cual la información disponible no ofrece datos de confianza.

La hipótesis que ha servido de base a nuestro estudio se fundamenta en la idea de que, ordinariamente, el porcentaje de ovejas gestantes que puede manifestar celos, es reducido (William *et al.* 1956), y que puede razonarse, en principio, que las ovejas incapaces de reaccionar a los estímulos hormonales o farmacológicos inductores del celo, podrían estar gestando, y que aquellas que se manifiesten en celo ante estímulos farmacológicos hormonales, estarían probablemente vacías, con lo que su separación sería factible. Catchpole (1959), considera que la inhibición del celo y de la ovulación durante la gestación, es usualmente atribuible a la progesterona, la cual actuaría suprimiendo las hormonas pituitarias responsables del crecimiento folicular. Además puede admitirse un papel adicional de los estrógenos, bien conocidos por su capacidad de inhibir la producción de gonadotropinas hipofisarias.

Se sabe que hormonalmente lo que llamamos celo es una forma de conducta, que se produce cuando coexisten determinados niveles hemáticos decrecientes de progesterona (cuerpos lúteos en proceso de evanescencia) con niveles crecientes de foliculina en sangre, como consecuencia del desarrollo de folículos a punto de ovular; estas formas de conducta tienen sus correspondientes repercusiones histológicas, bioquímicas y citológicas en el tracto genital y hemático. Basset *et al.* (1951), Basset *et al.* (1955), Neher y Zerrow, (1954), demostraron la elevación de la progesterona en sangre durante toda la gestación en la oveja. En la orina, Whitten, (1943), encontró una gran elevación en la excreción total de estrógenos en la orina de las ovejas durante toda la gestación, lo cual fue posteriormente confirmado por Beck, (1950), quien aportó datos adicionales sobre el mismo fenómeno en orina y heces. Fevre, Piton y Rombauds (1965), encontraron que los tipos de estrógenos más

frecuentes en las ovejas gestantes eran el 17-alfa-estradiol, la estrona y el estriol.

Datos acerca de la capacidad estimulante del miometrio, por los estrógenos, en especial sobre la oveja gestante, son comentados por Clegg (1959). La elevación del nivel de estrógenos a lo largo de la gestación, explicaría el aumento de la motilidad uterina a medida que avanza la gestación y su mayor sensibilidad a la oxitocina, cuando llega el momento del parto. Sin embargo, la elevación creciente del nivel de la progestora en sangre, hasta poco antes del parto, debe actuar como inhibidora de la actuación de los estrógenos, hasta poco antes del parto, cuando coexiste un acusado descenso del nivel de progesterona y un elevado ascenso del de estrógenos.

Ahora bien, siendo los niveles de estrógenos comunes durante la gestación, sus efectos sensibilizadores del miometrio y, por tanto, sus peligros de provocación de abortos debería guardar cierta relación tanto en la época en que se introdujeron cantidades adicionales de estrógenos al caudal circulatorio, como con las cantidades y tipos de estrógeno-inyectados. Se admite que la producción de estrógenos es ovárica al principio de la gestación y, posteriormente, de tipo placentario.

Material y métodos

Se efectuaron tres pruebas, las dos primeras con dioxi-dietil-estilbeno (D. D. E.) en 1972 y la última con benzoato de estradiol (B. E.) en 1973, con las ovejas del rebaño de la cátedra de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, mantenido en régimen de estabulación permanente. Las dosis del D. D. E. variaron entre 0,5 y 1.5 mg por cabeza en una sola inyección y las del B. E., entre 0,015 y 0,060 mg por cabeza.

Hasta 1954, fecha en que Robinson demostró la necesidad de la progesterona previamente administrada, las discrepancias acerca de la dosificación de los estrógenos en la manifestación del celo fueron muy amplias.

Se adoptaron estas dosis en el D. D. E. por considerarlas límites respecto a capacidad abortiva y en el benzoato de estradiol, fundándose en las observaciones preliminares de Robinson (1954), contando que este investigador trabajaba con ovejas de mayor peso vivo y, sobre todo, cas-

tradas. No creímos oportuno utilizar unas dosis más elevadas por cuanto que había que contar con la propia producción de estrógenos de ovejas que podían estar o gestando o con los niveles propios de cualquier momento del ciclo ovárico. Incluso había que contar con la afirmación de Robinson (1959) de que 0,020 a 0,025 mg de B. E. son inadecuados para inducir el celo en ovejas no previamente sensibilizadas con progesterona.

1.ª Prueba.

En febrero de 1972 se dispuso de 50 ovejas rasas navarras de más de 4 años de edad y 13 primalas de la misma raza que no habían parido previamente, nacidas entre octubre y diciembre de 1970. Las ovejas tenían un peso medio de 42,2 kg., y las primalas 36,4 kg, en el mes de la prueba. Unas y otras habían estado expuestas a machos desde el 1 de diciembre de 1971 al 31 de enero de 1972 (62 días).

Los animales fueron repartidos en grupos al azar adscritos a 3 dosificaciones de dipropionato de dioxi-dietil-estilbeno como se muestra en la tabla I. Los celos fueron observados mañana y tarde durante los tres días consecutivos a las inyecciones, usando machos enmandilados introducidos en los grupos de ovejas de la prueba e inspeccionando ovejas y albergues diariamente ante la eventualidad de posibles abortos.

La prueba aquí descrita tuvo lugar el 26 de febrero, para las ovejas adultas, fecha en la que las gestaciones que luego dieron lugar a partos, tenían una duración media de 61 días. Las primalas fueron inyectadas el día 6 de marzo.

TABLA I. Número y clase de ovejas asignados a cada tratamiento

Tratamientos	Dosificación de dioxi-dietil estilbeno/cabeza				
	0,5 mg	1,0 mg	1,5 mg	Testigo	
N.º de ovejas de cada edad	12	11	13	14	Adultas 50
	5	5	3	—	Primalas 13
63	17	16	16	14	Numeros totales

2.ª Prueba.

En septiembre de 1972 se dispuso de 37 ovejas rasas navarras y 24 ovejas gallegas adultas, cuyos pesos medios respectivos eran de 39,0 kg las rasas y de 29,0 kg las gallegas, en la fecha en que fueron expuestas a los machos, desde el 6-6 al 16-7 de 1973 (40 días).

Realmente, el tiempo asignado era igual a poco más de dos ciclos sexuales, y como el efecto excitante de la presencia del macho (Kelly y Show, 1943) no ejercería acción hasta los 16 días de la reunión de ambos sexos, algunas ovejas dispusieron únicamente de un celo para quedar fecundadas.

No se tomó ninguna disposición para asegurar que un alto porcentaje de ovejas quedase gestante. Era obligada la asignación de un tiempo de cubrición corto para que los números de ovejas gestantes y vacías guardasen aproximadamente análoga proporción y para que las duraciones medias de las presuntas gestaciones en el momento de aplicar estrógenos estuviesen sujetas a escasa variación.

Fueron distribuidas en cuatro lotes y tratadas con una inyección de dipropionato de dioxi-dietil-estilbena, entre los días 25 y 29 de septiembre cuando llevaban 92,6 días de gestación, por término medio, de acuerdo con las fechas de parto de las que lo hicieran, en la forma que se indica en la tabla II.

TABLA II. Número y clase de ovejas asignadas a cada tratamiento.
Otoño de 1972.

Tratamientos	Dosificación de Dioxi-dietil-estilbena / cabeza				
	0,5 mg	1,0 mg	1,5 mg	Testigo	
N.º y clase de las ovejas	9	11	12	5	Rasas 37
	7	6	6	5	Gallegas 24
Total	16	17	18	10	61

Los celos fueron observados mañana y tarde tres días consecutivos, usando machos enmandilados reunidos con los grupos de las ovejas de la prueba e inspeccionando las ovejas y los albergues ante la eventualidad de abortos.

3.ª Prueba.

En enero de 1973 se dispuso de 33 ovejas rasas, 18 gallegas y 20 cruzadas de Fleischschaf/rasa. Los pesos de las ovejas rasas y gallegas, no habían sido registrados en la fecha de exposición a los machos, pero debían ser análogos a los encontrados en los dos ensayos anteriores.

Las ovejas cruzadas FL/R tenían un peso vivo de 52 kg y no habían parido previamente, a diferencia de las restantes ovejas.

Todas las ovejas habían sido expuestas a los machos desde el 17-12-1972 al 25-1-1973 (38 días) y la prueba fue efectuada inyectando a los animales el día 30 de enero de 1973 con benzoato de estradiol, tras distribuir al azar en grupos, tal como se indica en la tabla III. Las gestaciones tenían una duración media, en el momento de las observaciones de los celos, de 99 días.

TABLA III

Número y clase de ovejas asignadas a cada tratamiento.

Tratamientos	Dosificaciones de Benzoato de estradio (B. E.)				
	0,015 mg	0,030 mg	0,060 mg	Testigo	
N.º y clase de las ovejas	8	9	8	8	Rasas
	5	4	4	5	Gallegas
	5	5	5	5	Cruzadas FL/R jove.
Total. . .	18	18	17	18	71

Los celos fueron observados mediante machos enmandilados como en los experimentos anteriores, e inspeccionando las ovejas como de costumbre, ante la eventualidad de abortos.

Resultados y comentario.

Los resultados de los tres experimentos descritos son mostrados en las tablas IV, V y VI. En la tabla IV se asocian los resultados observados con las ovejas adultas del experimento n.º 1 y n.º 2, en los que el estrógeno-reactivo fue el D. D. E.; en la tabla V se muestran las reacciones de las ovejas primaras al D. D. E. En la tabla VI se muestran las reacciones de las ovejas al B. E.

La eficacia de los dos estrógenos probados es medida por el porcentaje que representan las ovejas vacías que muestran celo, como reacción a la inyección de estrógeno en relación con el porcentaje de ovejas vacías totales que existe en cada lote. En el conjunto de los dos experimentos en que se usó el D. D. E. (tabla IV) fue de 53,2, 35,7 y 43,7 p. 100, con las tres dosis de 0,5, 1,0 y 1,5 mg por cabeza, con una media de 44,5 p. 100 contra 33 p. 100 detectado por observación de celos en el grupo testigo. El tercer experimento, cuyos resultados se observan en la tabla VI, las reacciones de las ovejas vacías al B. E. fueron del 40,0, 60,0 y 40,0 p. 100 a las dosis de 0,015, 0,030 y 0,060 mg, con una media del 46,6 p. 100 de vacías detectadas, contra un 18 p. 100 detectado por observación de celos en el grupo testigo.

Puesto que los ensayos han tenido lugar con grupos de ovejas en los que habían transcurrido en la fecha de las pruebas periodos de gestación muy variables (medias de 61 para los dos primeros ensayos y de 99 para el 3.º), no es posible afirmar cual de los dos estrógenos fue más efectivo, siendo tan semejantes los promedios de eficiencia detectada en los grupos tratados y tan variables dentro del experimento, como resultante de la interacción de dosis y submuestra.

Un problema esencial para la evaluación de este método de diagnóstico es la consideración de los abortos comprobados y los que pudieran no haber sido detectados. En principio, los abortos sólo fueron observados con las dosis más elevadas de D. D. E., siendo inexistentes con el B. E. Pero los 4 abortos comprobados en el primer experimento se repartieron entre 3 abortos en el grupo que recibió 1,5 mg y 1 aborto en el grupo testigo que no había recibido estrógeno alguno. Estos abortos se dieron en el grupo de ovejas cuyas gestaciones en los días de ensayo promediaban 62 días de edad.

En cambio, los dos abortos del 2.º ensayo, no sólo coinciden en los dos grupos de dosificación más elevada (1,0 y 1,5 mg de D. D. E. por cabeza) sino que afectaron a ovejas gallegas, de menor peso vivo que las rasas, a las que el D. D. E. no pareció afectar en este 2.º ensayo; acaso estas dosificaciones actuaron más negativamente sobre las ovejas gallegas de menor peso vivo. Los abortos se observaron en ovejas cuya edad de gestación media era de 92 días.

En el tercer ensayo no se observaron abortos consecutivos a las aplicaciones del B. E. en ninguno de los grupos que tenían en la fecha del ensayo una duración de gestación media de 99 días.

Las gestaciones reseñadas dieron lugar a partos normales y el peso de los corderos fue característico de los tipos paternos que intervenían.

Puesto que las condiciones de observación para ovinos estabulados eran buenas, cabe admitir la baja probabilidad de que los estrógenos hubiesen podido provocar abortos no observados.

Sin embargo, puesto que el problema de los abortos es esencial merece que se le preste atención en otro experimento especialmente diseñado para poner de manifiesto la posibilidad demostrada con las dosis más elevadas de D. D. E. y mejorar el ganado con el cuidado propio de una supuesta gestación.

Ya que el criterio de detección ha sido la reacción etológica de las ovejas tratadas frente a la búsqueda de los machos, deben hacerse algunos comentarios acerca de la técnica del recelado. Parecen esenciales los puntos siguientes: a) no hacer coincidir las horas de observación con las de reparto de la comida. b) Utilizar machos muy activos, puesto que varían notablemente en su capacidad de búsqueda. c) Es preferible sacar las ovejas ya detectadas del local de recelado para que los machos sigan su búsqueda sobre las restantes. d) Es conveniente cambiar los machos de lugar de búsqueda cada media hora y dedicar una sesión de recelado en la mañana y otra en la tarde. e) Las reacciones de aproximación, seguimiento u ofrecimiento por parte de la hembra son frecuentemente celos positivos. f) Mientras que algunos machos distraídos son capaces de ponerse a buscar cuando se les introduce otro en su recinto, otros toleran la búsqueda en colaboración (caso de machos hermanos criados juntos), o por el contrario inician una pelea con el recién llegado. g) El que las ovejas tengan un número de marca muy visible es muy

TABLA VI. Reacción de las ovejas al benzoato de estradiol según su estado (gestantes o vacías). 30 de enero, 1973

Dosis de benzoato de estradiol	0,015 mg		0,030		0,060 mg		Testigo	
	Celos manifestos N.º p. 100	Sin celos N.º p. 100	Celos manifestos N.º p. 100	Sin celos N.º p. 100	Celos manifestos N.º p. 100	Sin celos N.º p. 100	Celos manifestos N.º p. 100	Sin celos N.º p. 100
Reacción de las ovejas tratadas								
GESTANTES (Paren)								
Días de gestación transcurridos en la fecha de experimento (99 días).	—	8 47,0	1 5,7	7 38,8	—	7 41,18	—	7 38,88
VACIAS (no paren ni abortan)	4 23,6	6 29,4	6 33,3	4 22,2	4 23,53	6 35,3	2 11,11	9 50,0
N.º de ovejas/tratamiento	18		18		17		18	
p. 100 de gestantes en la muestra	47,0		38,8		41,1		39,0	
Porcentaje de vacías detectado	40 p. 100		60 p. 100		40 p. 100		18,2 p. 100	

conveniente en vez de provocar las interrupciones y posibles pérdidas de vista de los animales recelados cuando están sin marcas ostensibles.

Aunque el número de primas vacías incluido en el primer experimento es reducido (13 animales) parece evidente que o bien su capacidad de reacción a los estrógenos como provocadores de celos es muy inferior al de las ovejas adultas que ya se habían reproducido, o que siendo menor la duración del estro y mayor la timidez de las primas, hace el método impracticable con ovejas de esta edad y la doble observación de celos diaria.

El número de ovejas detectables por los estrógenos en épocas de luz creciente y decreciente parece similar, en vista de los resultados de la tabla VI, la cual arroja un 43,5 p. 100 de detecciones de ovejas vacías, como promedio de los ensayos 1 y 3, en febrero y enero de 1972 y 73, contra un promedio de 43,7 p. 100 como resultado del ensayo n.º 2, en septiembre de 1972.

Finalmente, es destacable la constancia y seguridad con que las ovejas que gestaban, como lo probó su parto, no manifestaron celo.

El único caso habido entre 57 ovejas realmente gestantes es debido al método de observación empleado, en el que se consideró como en celo a una oveja, por el hecho de seguir al macho y hacerse notar a éste muy ostensiblemente.

Evaluación del método propuesto.

La eficacia potencial del método propuesto puede evaluarse con dos criterios diferentes, según que se consideren solamente las ovejas vacías o la totalidad de las vacías más las gestantes.

La valoración más elemental consiste en la estimación del porcentaje de ovejas vacías detectadas como tales al comprobar que manifiestan celos tras la aplicación de estrógenos.

En el conjunto de nuestros tres ensayos con ovejas adultas, se detectó celo en 34 de 75 ovejas vacías, es decir, que su valor debe ser comparado con el potencial de detección, que se lograría si análogas ovejas vacías y no tratadas fuesen receladas con moruecos, durante el mismo tiempo que son examinadas las ovejas tratadas con estrógenos. La probabilidad teórica diaria de detectar celos mediante moruecos receladores

en ovejas adultas vacías no lactantes, razonablemente nutridas y durante la época de actividad sexual característica de su raza, sería $1/17=0,0587$, si se admite que los ciclos sexuales recurren periódicamente cada 17 días, por término medio. Por tanto, si nos referimos a ovejas vacías exclusivamente, el potencial de este método podría ser estimado como igual a $34/13,2=2,6$; superior al del recelado, ya que 13,2 serían los celos más probablemente detectados en ovejas vacías análogas sometidas a recelado durante tres días. En nuestros tres ensayos es evidente que en el total de los grupos testigos el número de ovejas en celo fue superior al que podría esperarse en ovejas vacías no tratadas: un total de 5 celos en 20 ovejas vacías, siendo la probabilidad sólo de 3,52 celos para dicho número de animales.

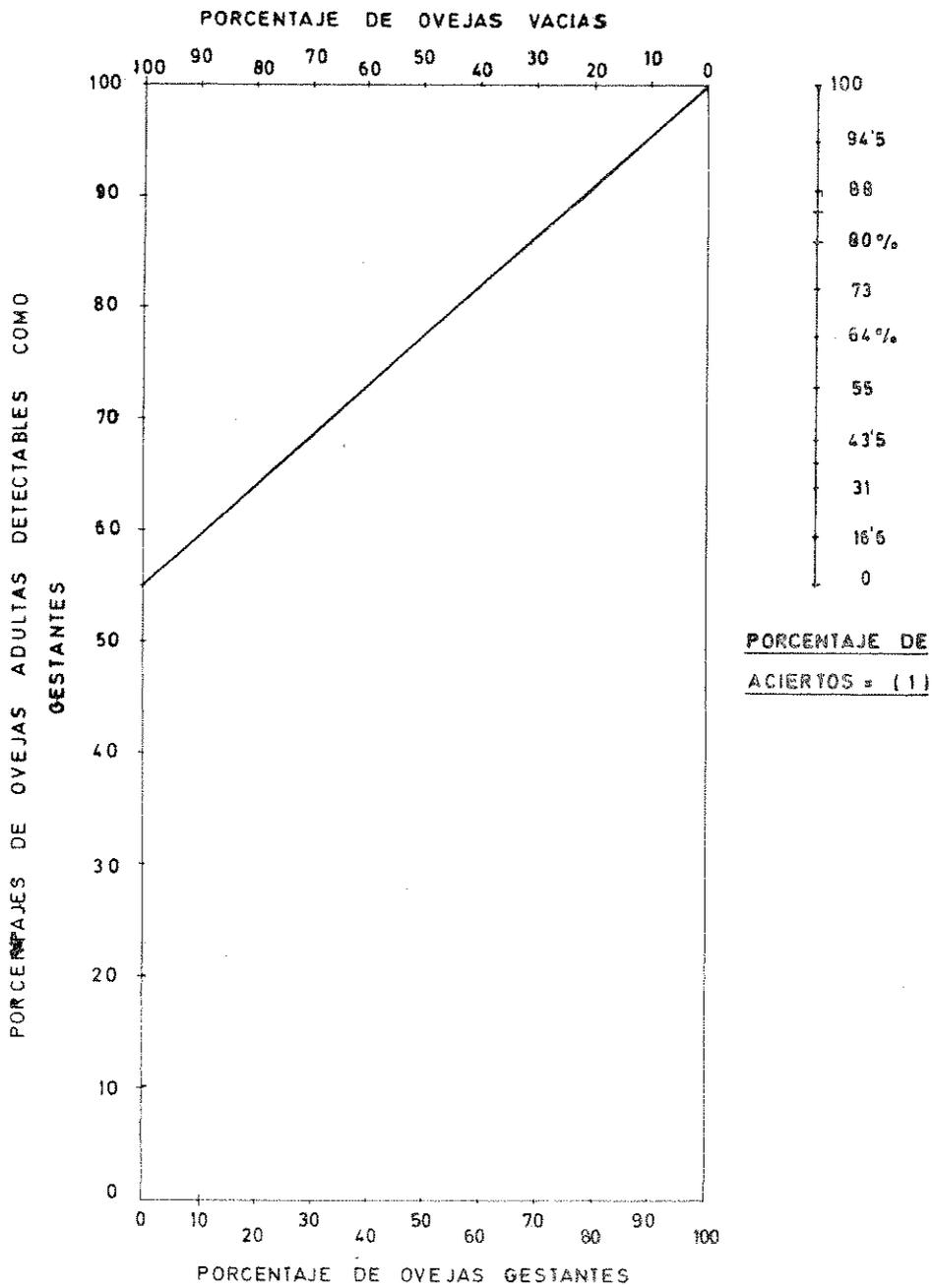
Pero en realidad el método que comentamos ha de ser aplicado a grupos de animales en los que no se conocerá la proporción de ovejas vacías y gestantes, ni tampoco la duración de su gestación en curso. Una característica esencial del diagnóstico de la gestación con los estrógenos es que las ovejas gestantes *no* muestran celos.

Por ello, la variación del porcentaje de aciertos depende preferentemente, en la práctica, del porcentaje de hembras gestantes existente en el grupo de examen.

En la figura 1.^a puede observarse que para cada combinación de porcentajes de ovejas gestantes y vacías en un grupo problema (ejes de coordenadas), existe un porcentaje de aciertos más probable (escala de la derecha), que indica que, sobre las bases de nuestros resultados, podría oscilar entre un 45 p. 100 para el caso de que todas las ovejas estuviesen vacías, hasta un 100 p. 100 si todas ellas estuviesen gestantes (porque en el último caso ninguna mostraría celos).

Este gráfico sólo es aplicable para las condiciones de ovejas adultas, no lactantes y razonablemente nutridas, y dentro de los meses de mayo a febrero, que son época de actividad sexual para la mayoría de los tipos ovinos españoles.

La evaluación del método de mayor interés actual, el basado en el empleo de los ultrasonidos mediante el efecto Doppler, pone más interés en la variación de la eficacia de la detección según el tiempo de gestación transcurrido (véase, por ej., a Lindahl, 1972, y a Wilson y Newton, 1969), pero no abordan el caso más común en la práctica que es el de la determinación del porcentaje de ovejas gestantes en un grupo de ovejas



$$(1) \text{ N}^\circ \text{ GESTANTES} \times 100$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ (GESTANTES + VACIAS NO DETECTABLES)}}{\text{N}^\circ \text{ (GESTANTES + VACIAS NO DETECTABLES)}}$$

Fig. 1.^a Porcentaje de aciertos en la detección de ovejas adultas gestantes aplicando estrógenos según las proporciones de gestantes y vacías en el rebaño problema.

constituido por animales cuya temporada de cubrición hiciese suponer gestaciones cuya duración variase tanto como 38-62 días, cual es nuestro caso, y cuyo porcentaje de gestantes no se conociera.

El número de abortos observados es inferior al esperado. En el tercer ensayo, usando el benzoato de estradiol no se observó ni un solo aborto, aunque ello pudiera deberse a que las gestaciones eran más avanzadas que en el primer y segundo ensayo.

En los dos anteriores, usando D. D. E., es cierto que hubo 6, pero 1 de ellos se produjo en el lote testigo y se tiene la esperanza de que si se cuida el manejo del ganado presunto gestante y no se emplean las dosis de estrógenos más altas para su peso vivo, el método parece poco arriesgado.

Si ulteriores ensayos confirman que pueden provocarse celos en ovejas con mínimo o nulo riesgo de abortos, no cabe duda de que la economía y simplicidad del método lo harán utilizable en numerosas situaciones prácticas.

Sugerencias aplicativas.

La aplicabilidad de los intentos de detección de celos para el diagnóstico de la gestación en la oveja adulta, parece que es viable. En el caso de utilizar solamente estrógenos, para ello parece lo más recomendable utilizar benzoato de estradiol a dosis de 0.030 mg, o dietil-estilboestrol a la dosis 1,0 mg, para cabezas de 45-55 kg de p. v.; y 0,015 mg de benzoato de estradiol o 0,5 mg de dioxi-dietilestilbeno para ovejas de 30-40 kg de p. v. El porcentaje de ovejas vacías detectables puede estimarse entre un 40 y un 60 p. 100 de las vacías.

Deberá aplicarse a grupos de ovejas cuya gestación supere los 75 días de duración, manejando las ovejas con cuidado, tanto al inyectarlas como al detectar sus celos.

La detección de celos se efectuará con machos muy activos, vascetomizados o enmandilados, revisando a las ovejas dos veces al día durante media hora, durante tres días consecutivos; a medida que hayan sido detectadas las ovejas, deberán ser extraídas del grupo de detección, para evitar que los machos se dediquen exclusivamente a los celos más activos.

No parece aplicable el método en primaras, pero, en cambio, puede

ser muy utilizable en condiciones de campo, antes de enviar al matadero ovejas de desecho, ya que las que muestran celos es seguro que están vacías.

Resumen

Tres grupos de ovejas adultas previamente expuestas a moruecos fértiles fueron inyectadas subcutáneamente con soluciones oleosas de D. D. E. (0,5, 1,0 y 1,5 mg por cabeza) en feb. y set. 1972 y con solución oleosa de B. E. (0,015, 0,030 y 0,060 mg por cabeza) en ene., feb. 1973. Al efectuar los ensayos, las gestaciones de los tres grupos habían avanzado hasta períodos medios de 61,1, 92,6 y 99,0 días, respectivamente. Los celos fueron detectados utilizando moruecos provistos de mandiles durante tres días tras los tratamientos. Solamente se observaron 6 abortos de un total de 133 ovejas inyectadas vs. una en uno de los grupos de control. De un total de 45 ovejas no gestantes en el 1.º y 2.º grupos, los celos registrados fueron 52,2, 35,7 y 43,7 p. 100 vs. 33,0 p. 100 en 9 ovejas del grupo testigo. De un total de 53 ovejas no gestantes del 3.º grupo (B. E.) los porcentajes fueron 40,0, 60,0 y 40,0 p. 100 vs. 18,2 p. 100 en un grupo control de 18 ovejas. El D. D. E. no promovió manifestaciones de celo en 13 primas vacías.

Summary

Ewes of three breed groups (rasas, 41 kg; gallegas, 21 kg; cross bred fleischschaf \times Rasa, 52 kg average live weight), previously exposed to fertile rams were used in three experiments designed to test the possibility of detecting pregnancy in sheep injected with estrogens and joined thereafter with raddled sexual active rams, whose reactions were recorded for three consecutive days after treatments, twice a day, for half an hour each day. Later parturition or abortion were the criteria considered for testing the efficiency of the proposed method.

Experiments 1 and 2 were performed in february and september, 1972, respectively, on ewes previously exposed to fertile rams for 40 days. The animals were divided into 4 groups; three of them were dosed subcutaneously with 0.5, 1.0 and 1.5 mg/head of oil solution

of dioxo-diethyl-stilboestrol (D. D. E.), remaining a fourth group as control. At estrogens treatment time condition of ewes as far as pregnancy concerns was unknown.

In both experiments heats were not detected at all by the raddle drams in 56 pregnant ewes, but 5 of these aborted in groups 2 and 3, one abortion being recorded among the 15 ewes in control group. From 45 open ewes in experimental groups exhibited oestrus 53.2, 35.7 and 43.7 p. 100 respectively vs. 33.3 p. 100 in a control group with 9 control animals. Only one from 13 young open ewes dosed with D. D. E. in three similar dosification groups to adult ones exhibited heats.

Experiment 3 was performed in January-February, 1973, in 71 adult ewes of same breed groups as those in experiments 1 and 2, previously exposed to fertile rams for 43 days and dosed intramuscularly with 0.015, 0.030 and 0.060 mg/head of estradiol benzoate (E. B.)

From 23 pregnant ewes in experimental group and 7 in control group only one exhibited behaviour changes that could be alike normal heat. No abortion was recorded at all, being 99 days average gestation period for ewes in the four groups injected with E. B.

From 30 open ewes in experimental groups exhibited oestrus 40.0, 60.0 and 40.0 p. 100 vs. 18.2 p. 100 in a control group with 11 ewes.

In all three experiments lambs were normal both in weight and vitality at birth for sex, breed and litter size.

Evaluation of the experiments reported suggests that pregnancy detection in ewes recording ethologic reaction to estrogens applied in the gestation interval from 60 to 90 days depends widely upon proportion of pregnant and open ewes in the problem flock, ranging from 45 p. 100 efficiency for a flock with 100 p. 100 open ewes to a 100 p. 100 efficiency for a flock with 100 p. 100 pregnant ewes (because no pregnant ewes shows oestrus if injected with estrogens as general rule). The risk of abortion seems to be low for the dosis and the estrogens tested. The method seems to be not useful with young ewes. More research is needed concerning its applicability in non breeding season and for finding compounds more active and less potentially dangerous.

T A B L E S

Experiments 1 and 2. Reactions to dosification with D. D. E. (heat vs. no heat).

Treatment	0,5 mg.		1,0 mg.		1,5 mg.		Control		Total
	Heat	No heat							
Ewes									
Pregnant	—	13	—	13	—	10	—	14	
Per 100	—	46,4	—	44,8	—	32,2	—	58,3	
Open	8	7	5	9	7	9	3	6	
Per 100	28,5	25,0	17,2	31,0	22,6	29,0	12,5	25,0	
Abortions	—	—	1		4		1		
Per 100	—	—	3,4		12,9		3,4		
Dead	—	—	1		—		—		
Per 100	—	—	3,4		—		—		
Per 100 open ewes detected	53,2		35,7		43,7		33,3		
Animals	28		29		31		24		112

Experiment 3. Reactions to dosification whit B. E. (heat vs. no heat).

Treatment	0,015 mg.		0,030 mg.		0,060 mg.		Control		Total
	Heat	No heat	Heat	No heat	Heat	No heat	Heat	No heat	
Ewes									
Pregnant	—	8	(1)	7	—	7	—	7	
Per 100	—	47,0	5,7	38	—	41,2	—	38,9	
Open	4	6	6	4	4	6	2	9	
Per 100	25,6	25,4	33,3	22,2	23,5	35,3	11,1	50,0	
Abortions	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dead	—	—	—	—	—	—	—	—	
Per 100 open ewes detected	40,0		60,0		40,0		18,2		
Animals	18		18		17		18		71

For pregnancy diagnosis is suggested intramuscular dosing with 1,0 mg of D. D. E. or 0.030 mg. of E. B. for 45-55 kg. ewes and half these doses for mature ewes weighting 30-40 kg. between 70-90 days after ram exposure.

Abortion risk seems to be low if ewes are gently restricted. Some raddled or vasectomised rams are better detectors than others.

Bibliografía

- Basset, E. G., O. K. Sewell, 1951.—*Nature*, 167, 356. (Cit. Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*. Vol. 1. Academic Press 1.959. p. 307).
- Basset, E. G., O. K. Sewel, E. P. White, 1955.—*New Zealand J. Sci. & Technol.* 36, 437. (Cit. Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*, Vol. I. Academic Press, 1959, p. 307.
- Beck, A. B., 1950.—*Austral. J. Agric. Res.* (Cit. Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*, Vol. I., Academic Press, 1959, p. 501.)
- Bostedt, H., M. Berchtold y R. Grassler, 1972.—*Diagnóstico de la gestación en la oveja mediante investigación del moco cervical*. Extracto en *Rev. Encicl. Veter.*, ag. 1972, de *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, feb., 1972.
- Catchpole, H. R. 1959.—*Endocrine mechanism during pregnancy*. Cap. 14 de Cole & Cupps *Reproduction in domestic animals*, Vol. I. Academic Press, 1959.
- Clegg, M. T. 1959.—*Factors affecting gestation length and parturition*. Cap. 15 en Cole & Cupps. *Reproduction in domestic animals*, Vol. I, Academic Press, 1959.
- Cowie, A. T. 1948.—*Commonwealth Agric. Bur. Joint Publ. num. 13*. (Cit. en Cole & Cupps). Vol. I. Academic Press, 1959, p. 479.
- Fevre, J., C. Piton y Romabuts, P. 1965.—*Compt. Rend. Acad. Sci.*, 261, p. 2517. (Cit. por Cole & Cupps): *Reproduction in domestic animals*, Vol. 2. Academic Press, 1969, p. 140.
- Harvey, E. B., 1959.—*Implantation, development of the fetus and fetal membranes*. Cap. 13 en Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*, Academic Press.

- Heap, R. B., 1972.—Role of hormones in pregnancy. Cap. 4 en Austin & Short: *Reproduction in mammals*, Vol. 3.
- Lindhahl, I. L., 1972.—Early pregnancy detection in ewes by intrarectal reflection echo ultrasounds. *Jour. Anim. Sci.* vol. 34, 5, 772.
- Neher, G. M., M. X. Zerrow, 1954.—*J. Endocrin.* 11, 323 (cit. Catchpole, 1959, cap. 14 de Cole & Cupps; *Reproduction in domestic animals*, Academic Press).
- Robinson, T. J. 1954a.—Relationship of oestrogens and progesterone in oestrous behaviour of the ewe. *Nature (Lond.)*, 173, 878.
- 1954b.—The necessity for progesterone with oestrogen for the induction of recurrent estrus in the ovariectomized ewe. *Endocrinology*, 55, 403-408.
- 1959.—The oestrous cycle of the ewe and doe. Cap. 9 en Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*, Academic Press.
- (edit.) 1967.—The control of the ovarian cycle in the sheep. Sydney Univ. Press.
- Santolucito, J. A., M. T. Clegg y W. F. Ganong, 1957.—*J. Anim. Sci.* 16, 1096 (cit. Cole & Cupps, vol. I: *Reproduction in domestic animals*. Academic Press).
- Short, R. B., 1961.—Hormones in blood. Edit. por Gray C. H. y A. L. Bacharach. Academic Press, N. York.
- Shelton, M. 1968.—Progress Report, 2517. A method of pregnancy diagnosis in sheep. Texas Agric. & Mech. Coll. Mc. Gregor.
- Williams, S. M., V. S. Garrigan, H. W. Norton y A. V., Nalbandov, 1956. cit. en Catchpole, H. R. 1959, cap. 14 de Cole & Cupps *Reproduction in domestic animals*. Academic Press. p.501
- Whitten, W. K. 1943.—*Austral. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 21, 187, cit. por Catchpole, H. R., 1959, en cap. 14 de Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*. Academic Press, p. 485.
- Wilson, I. A. N. y J. E. Newton, 1969.—Pregnancy diagnosis in the ewe A method for use in the farm. *Vet. Record*, 84, 356-358