

## DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS MEDIANTE LA PRUEBA DEL BENZOATO DE ESTRADIOL: TIPOS DE CONDUCTA SEXUAL OBSERVADOS Y RIESGOS DE ABORTO.

(EWE PREGNANCY DIAGNOSTIC EFFICIENCY, SEXUAL BEHAVIOUR, AND ABORTION RISKS USING INJECTED OESTRADIOL BENZOATE)

por

A. VERA Y VEGA, J. RODRIGUEZ LOZANO y F. APARICIO RUIZ

Departamento de producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España)

### *S u m m a r y .*

*Three trials were conducted to evaluate the estradiol benzoate (E. B.) doses, 50 p. 100 olive oil diluted, intramuscular injected, that being useful for heat stimulation on open ewes, don't cause abortion on pregnant ones. In first and third trials, were used crossbred Romanoff x Manchega, 1-2 year old, 38 kg live weight, Merino ewes; in each group were pregnant and open animals. Pregnancy condition was ascertained after due parturition time was over. Average pregnancy time 55 days old was used with E. B. doses lower than 0.4 mg/head trials. With doses of 1-2 mg of E. B. average pregnancy time was 80 days old.*

*Dose of 0.1 mg/head was applied to 40 ewes, 0.2 mg to 10 ewes, 0.4 mg to 23 ewes, 1 mg to 21 animals and 2 mg to 9 ewes, being 46 animals used as control group. Heats were explored twice a day, for three days, 24 hours after the E. B. injections.*

*Doses of 0.1 and 0.2 mg E. B. detected, respectively, 41.9 and 47.3 p. 100 of open ewes. Dose of 0.4 mg/head, equivalent to about 0.011 kg, live weight, detected 85.7 p. 100 of open ewes, without abortions.*

*Sexual behaviour types of open and pregnant E. B. injected ewes are described, being found as positive heat when rams pay court for hours to reluctant ewes, without mounting them. Abortions found with high doses of E. B. were seen 24 hours after injections.*

Recibido para publicación el 15-4-1980.

*As pregnant ewes don't come in heat, efficiency percentage of proposed method could oscilate between 85 and 100 p. 100, for 0,4 mg/head dose, depending upon the fact the whole problem flock could be open or pregnant.. Time used per animal could oscilate between 1.2-3.6 minutes, operating in flocks about 300 heads, with rams enough. This seems to be comparable to another procedures, as the rod method.*

#### *R e s u m e n .*

*Se efectuaron tres ensayos para evaluar la dosis de benzoato de estradiol (b. e.), inyectado intramuscularmente, diluido al 50 p. 100 en aceite de oliva, que siendo capaz de provocar celos en el máximo de ovejas vacías no ocasionase abortos en las ovejas gestantes. Se utilizaron para ello ovejas cruzadas Romanoff x manchega, de 1 a 2 años de edad, en la 1.<sup>a</sup> y la 3.<sup>a</sup> prueba, con 34 a 36 kg de peso; y ovejas merinas con más de 6 años y 38 kg, en la 2.<sup>a</sup> prueba. En cada grupo había ovejas gestantes y vacías. La condición de vacía o gestante se determinó dando lugar a que pudiesen producirse los partos. Al efectuarse las inyecciones del b. e. con las dosis inferiores, la duración media de las gestaciones era de 55 días; y de 80 días. con las dosis de 1 y 2 mg/cabeza. La dosis de 0,1 mg por cabeza se aplicó a 40 ovejas, la de 0,2, a 19 ovejas; la de 0,4, a 23 ovejas; la de 1 mg, a 21 ovejas, y la de 2 mg, a 9 ovejas. Quedaron como testigos, sin tratamiento, 46 animales. Las reacciones de las ovejas a la exploración de los machos fueron recogidas dos veces diarias, durante tres días consecutivos, pasadas las primeras 24 horas tras las inyecciones.*

*Las dosis de 0,1 y 0,2 mg detectaron sólo un 41,9 y un 47,3 p. 100 de ovejas vacías. La dosis de 0,4 mg, que equivale a 0,011 mg/kg de peso vivo, provocó celos y detectó como vacías un 85 p. 100 de ovejas horras, sin que se produjera ningún aborto. Se describen los tipos de conductas sexual observados en ovejas comprobadas vacías y gestantes y se establece como reacción positiva no sólo aquella en la que la oveja acepta la monta, sino también cuando la oveja es perseguida reiteradamente por el macho, durante horas, aunque no se deje montar. Los abortos observados con el empleo de dosis alta de b. e. se producen siempre pasadas 24 horas tras la inyección.*

*Dado que las ovejas gestantes no muestran celos tras la inyección de b. e. el porcentaje de aciertos del método no es una constante, sino que, atendiendo a nuestros resultados, podría oscilar entre un 85 y un 100 p. 100 de eficacia, para la dosis de 0,4 mg por cabeza, según que la totalidad del rebaño esté compuesto por ovejas vacías o gestantes. Por esta*

*la eficiencia del método propuesto, en términos de tiempo de operador empleado por oveja, oscilaría entre 1,2 y 3,6 minutos por cabeza, operando en grupos de 300 animales, con machos suficientes, lo cual resulta comparable a otros métodos, como el de la varilla. No parecen útiles períodos de observación superiores a 3 días.*

En un trabajo previo Vera y col.<sup>6</sup> señalaron los antecedentes del papel que desempeñan los estrógenos en la aparición del celo en ovejas. Destacamos la opinión de Robinson<sup>3</sup> de que es preciso un cierto nivel de progesterona para que los estrógenos provoquen la conducta propia del celo; nivel que estimularía los centros nerviosos centrales vía hipotálamo (Santolucito y col.<sup>4</sup>).

Cuando las proporciones entre el nivel de progesterona y de estrógenos son las propias de las hembras gestantes, las manifestaciones típicas de la conducta del celo se inhiben. Catchpole<sup>1</sup> considera que la inhibición del celo y de la ovulación, durante la gestación, puede atribuirse a la progesterona, la cual actuaría suprimiendo las hormonas pituitarias promotoras del desarrollo folicular.

En nuestro trabajo<sup>6</sup> demostramos que las ovejas gestantes jamás muestran celo cuando se les inyecta pequeñas dosis de dioxidietil-estilboestrol o benzoato de estradiol, y que los porcentajes de aciertos en la detección de ovejas vacías oscilaron, con D.D.E., entre el 35,7 y 52,2 p. 100; y con el b. e., entre un 40 y un 60 p. 100. El riesgo de abortos con el b. e. es menor que con el el D.D.E. El método no parece aplicable a las primalas, ya que reaccionan muy irregularmente a los estrógenos a pesar de estar vacías.

De otra parte, Scaramuzzi, y col.<sup>5</sup> aportaron datos sobre la duración del celo en ovejas ovariectomizadas, a las que se inyectó b. e.

Con estos antecedentes nos propusimos explorar con mayor profundidad las posibilidades del b. e., para determinar qué dosis serían precisas para obtener superior efectividad en la provocación de celos en ovejas vacías, sin riesgos de abortos, y utilizar este método de detección, y al mismo tiempo compararlo, de una parte, con los resultados obtenidos por Hulet<sup>2</sup> cuando emplea el método de palpación del útero utilizando una varilla introducida por el recto, y de otra, con el empleo del aparato basado en el efecto Doppler, aplicando potencias de 2,2 y 5 MNz.

### *Material y métodos.*

Se efectuaron tres pruebas, en enero, agosto y septiembre-octubre de 1979. Las dosis de benzoato de estradiol (b.e.) inyectadas variaron entre 0,1 y 2 mg. Para la 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> prueba se utilizaron ovejas cruzadas Romanoff x manchega de 1 y 2 años, sus pesos medios fueron de 34,24 y 35,94 kg, respectivamente. Para la 2.<sup>a</sup> prueba se emplearon ovejas merinas, entre 6 y 8 años de edad, con un peso medio de 37,99 kg.

## VERA Y COL.: DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS CON B. E.

Los animales se distribuyeron al azar en grupos, según tratamientos. En el cuadro I se muestran las características de los ensayos.

Las inyecciones se diluyeron en aceite de oliva al 50 p. 100 y se aplicaron por vía intramuscular, con jeringa de precisión.

Los animales se mantuvieron en régimen de estabulación permanente y se les suministraron raciones alimenticias, por cabeza y día, con las siguientes características:

PORCENTAJES			
	Gallinaza	H. de girasol	Paja
PB	22,75	35,6	3,74
G. B.	3,36	1,5	1,96
F. B.	12,40	15,0	29,54
S. E. L. N.	26,17	33,0	37,09
Humedad	7,60	7,9	8,87
Ca.	7,25	0,4	0,32
P	1,90	1,2	0,10

Así mismo, recibieron esta fórmula mineral, a libre disposición: sal, 50 kg; fosfato bicálcico, 50 kg; cloruro de cobalto, 3,3 g, sulfato de cobre, 70 g, carbonato de Zn, 555 g, sulfato de Mn, 400 g y yoduro potásico, 3,7 g.

CUADRO I. Número de ovejas que recibieron las dosis de benzoato de estradiol en cada ensayo.

ENSAYOS	Dosis de b. e. (mg)						
	0,1	0,2	0,4	1	2	Testigo	Edades
Enero, 1979 Fecundaciones: 1/10 al 15/11	—	—	—	21	9	13	16-18 meses
Agosto, 1979 Fecundaciones: 1/6 al 14/7	21	—	23	—	—	—	6-8 años
Septiembre-octubre 1979	19	19	—	—	—	33	2 años

Las observaciones se hicieron durante una hora, mañana y tarde, durante los 3 días siguientes al de las inyecciones. Se emplearon 4 machos provistos de petos marcadores coloreantes, de dureza apropiada a la estación y las ovejas se separaron del grupo en cuanto se detectó el celo, a la vez que se registraban los tipos de conducta sexual observada y los abortos, en el caso de que se produjeran.

### *Resultados.*

Los resultados de los tres ensayos se muestran en los cuadros II y III. Se advierte que las dosis de 1 y 2 mg de b. e. no son utilizables por la alta incidencia de abortos que provocan (cuadro II). Por el contrario, la dosis de 0,1 y 0,2 mg son insuficientes, puesto que detectan solamente un 41,9 (\*) y un 47,3 p. 100 de ovejas vacías (cuadro IV). La dosis idónea resultó ser la de 0,4 mg de b. e., que detecta un 85,7 p. 100 de vacías sin causar ningún aborto (fig. 2).

En la figura 1 y en el cuadro VII se muestra el histograma de porcentajes de apariciones de celos en ovejas vacías durante los primeros 36 días, tras la inyección de b. e. (ensayo de septiembre-octubre; cuadro I). Claramente se observa que la inyección del estrógeno concentra la aparición de los celos en los primeros 3-5 días y que las respuestas en el período de observación de los 3 primeros días aumenta con la dosis.

Los tipos de conducta sexual observada en la detección del celo son los expuestos en el cuadro V. El tipo A de conducta es característico de ovejas no gestantes, ya que tras la actividad de cortejo exploratorio, la oveja no huye, sino que busca activamente la proximidad del morueco, vuelve la cabeza para mirarle y se deja montar finalmente. La conducta B se caracteriza porque el macho prosigue sus actividades de cortejo y exploración durante varias horas pero la oveja rehuye su presencia y no se deja montar.

En la conducta de tipo C la oveja se deja explorar pero ni acompaña al macho ni éste sigue cortejándola después de haberla olfateado tras una micción refleja. Este tipo de conducta es propio tanto de las ovejas gestantes como de aquellas otras en las que los estrógenos no son capaces de provocar el celo en menos de 3 días. Por último, la conducta D representa el mínimo de exploración, al no haber ninguna atracción sexual.

En el cuadro VI se muestran los tipos de conducta sexual observados en las ovejas, según la dosis de b. e. aplicadas.

---

(\*) Este porcentaje de efectividad se estimó a partir de la asociación de los ensayos 2.<sup>o</sup> y 3.<sup>o</sup> (dosis de 0,1 mg), es decir,  $7 + 6 \text{ ovejas} / 12 + 19 \text{ ovejas p. } 100 = 41,9 \text{ p. } 100$  (fig. 2).

## VERA Y COL.: DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS CON B. E.

CUADRO II. 1.º Ensayo. Reacción de las ovejas frente al benzoato de estradiol, según su estado (gestantes o vacías), 24-I-1979

Dosis de benzoato de estradiol	1 mg				2 mg				Testigo			
	N.º de ovejas/tratamiento		21		9		13					
Reacciones de las ovejas tratadas	Celos manifiestos		Sin celos		Celos manifiestos		Sin celos		Celos manifiestos		Sin celos	
	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100
VACIAS (no paren ni abortan)	12	57,14	—	—	3	33,33	—	—	2	15,38	11	84,62
GESTANTES (paren) Días de gestación transcurridos en las fechas de experimento (80 días)	—	—	2	9,52	—	—	—	—	—	—	—	—
Porcentaje de vacías detectado sobre el total de vacías existen- tes	100				100				15,38			
N.º de gestantes en la muestra p. 100			9	42,86			6	66,67			0	0
N.º DE ABORTOS (Porcentaje sobre gestantes)			7	77,77			6	100				

CUADRO III. 2.º Ensayo. Reacción de las ovejas frente al benzoato de estradiol, según su estado (gestantes o vacías), 27-8-1979

Dosis de benzoato de estradiol	0,1 mg				0,4 mg			
	Celos manifiestos		Sin celos		Celos manifiestos		Sin celos	
N.º de ovejas/tratamiento	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100	N.º	p. 100
Reacciones de las ovejas tratadas								
VACIAS (no paren ni abortan)	7	33,33	5	23,81	12	52,17	2	8,70
GESTANTES (paren) Días de gestación transcurridos en las fechas del experimento (55 días)	—	—	9	42,86	—	—	9	39,13
Porcentaje de vacías detectado sobre el total de vacías existentes	58,33				85,71			
N.º de gestantes en la muestra p. 100			9	42,86	—	—	9	39,13
N.º DE ABORTOS (Porcentaje sobre gestantes)	—				—			

CUADRO IV. 3.er Ensayo. Reacción de ovejas vacías frente al benzoato de estradiol 27-9-79

Dosis, mg b. e.	0,1		0,2		Testigo	
	19		19		33	
Nº de ovejas	Celos manifiestos	Sin celos	Celos manifiestos	Sin celos	Celos manifiestos	Sin celos
Vacías	6	13	9	9	6	27
Porcentaje de vacías detectadas	31,5	--	47,3	--	18,2	--

CUADRO V. Tipos de conducta sexual observada en la detección de celos.

Tipo de conducta	Secuencia de actividades en el tiempo	Conducta del morueco	Conducta de la oveja
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Aproximación a la oveja Olfateo de la vulva  Acercamiento lateral Emisión de sonidos, sacando la lengua y golpeando a la oveja con una de las patas delanteras  Monta Cubrición  Permanencia de un animal junto al otro	Permanece quieta o efectúa desplazamientos cortos.  Vuelve la cabeza hacia el macho en señal de receptividad
B	1 2 3 4 5 6 7 8	Aproximación a la oveja Olfateo de la vulva  Persecución hasta que la oveja efectúa una micción Olfateo de la orina, con elevación del labio superior, enseñando dientes como si sonriera Intento de monta  Persecución continua, a pesar de la respuesta de huida, con períodos de hasta varias horas; se suceden los intentos de monta por parte del morueco, y de rechazo por parte de la oveja.	Huida de la oveja  Huida
C	1 2 3 4 5 6	Aproximación a la oveja Olfateo de la vulva  Persecución hasta que la oveja efectúa la micción Olfateo de la orina, con elevación del labio superior, enseñando los dientes como si sonriera Abandono definitivo de la exploración y del cortejo	Huida de la oveja
D	1 2 3	Aproximación a la oveja Olfateo de la vulva Abandono	

NOTA: Los tipos de conducta A y B son considerados como signos positivos de celo y por lo tanto como propios de ovejas no gestantes (vacías).

VERA Y COL.: DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS CON B. E.

CUADRO VI. Distribución de los animales experimentales según el tipo de conducta exploratoria del celo en las ovejas vacías observadas.

Valores absolutos	Dosis de b. e. (mg)		Testigo	Tipos de conducta					
	A	B		0,1	0,2	0,4	1	2	
N.º de animales considerados en celo (A+B)	A	8	8	12	8	9	12	3	
	B	—	—	1	1	3	—	—	
C y D	C y D	38	38	18	10	2	—	—	
	(A+B+C+D)	46	46	31	19	14	12	3	
N.º total de animales en observación	A	17,39	17,39	38,71	42,10	64,28	100	100	
	B	—	—	3,22	5,26	21,42	—	—	
Porcentajes	C y D (errores)	82,60	82,60	58,06	52,63	14,28	—	—	
	p. 100 de animales considerados en celo (A+B) (aciertos)	17,39	17,39	41,93	47,36	85,71	100	100	

## VERA Y COL.: DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS CON B. E.

Los datos relacionados con la presentación de abortos se anotan en los cuadros II, III y en la figura 5; no se provocaron, en ningún caso, abortos antes de las 24 horas después de la inyección del estrógeno.

El porcentaje de aciertos con el método propuesto y la dosis que parece más conveniente (0,011 mg/kg de peso vivo), tienen una eficiencia que varía entre 85 y 100 p. 100 (figura 3).

Los abortos producidos por las altas dosis de b. e. (1 y 2 mg) se produjeron siempre después de haber transcurrido 24 horas desde su inyección. En la figura 5 aparece la distribución de los abortos en términos de porcentajes, respecto a ovejas gestantes. Aún siendo más enérgica la acción de la dosis de 2 mg, como se demuestra por el hecho de que la totalidad de las ovejas gestantes a las que se administró esta dosis abortaron, la figura mencionada parece sugerir una tendencia al alargamiento del período de abortos. Por el contrario, con la dosis inferior (1 mg), las que no abortan a las 48 horas ya no lo hacen y terminan pariendo (2 ovejas de un total de 9 gestantes).

CUADRO VII. Porcentaje de ovejas que muestran celo, según los tratamientos efectuados.

Tratamientos	Porcentajes de celos observados			
	En los 3 primeros días	En los 5 primeros días	Durante 17 días	Porcentaje de repeticiones
Testigo	18,18	33,33	81,8	16,66
0,1 mg de b. e	31,57	63,15	100,0	33,33
0,2 mg de b. e.	47,36	68,42	100,0	44,44

### Comentario.

En todo momento hubo un excelente trato a las ovejas y una exacta dosificación del estrógeno, lo que se reflejó sobre la eficacia del método propuesto, circunstancias importantes cuando se pretende descubrir la relación dosis-respuesta más adecuada para la provocación de celos, sin correr riesgos de abortos.

Además de los tipos de conducta considerados: tipo A (propio de ovejas vacías) y tipo D (propio de ovejas probablemente gestantes), existen otros dos tipos de conducta de muy distinta significación. De una parte, el denominado tipo B,

que consideramos como propio de ovejas vacías, a pesar del síntoma de huída de la oveja tras un cortejo reiterado del morueco; mientras que el tipo C, con exploración de la oveja, sin persecución ulterior reiterada del macho y micción facilitadora del olfateo, debe ser considerada como claramente negativa.

La evolución de los tipos de conducta, respecto a la dosis de estrógenos administrados, siguió la siguiente pauta: la frecuencia del tipo A se eleva al aumentar las dosis de estrógeno pero llegando a la dosis de 1 y 2 mg, inhibe al tipo B; éste, sin embargo, aumenta paralelamente con el tipo A, al incrementarse inicialmente la dosis, pero cuando ésta es muy alta sólo se observa la conducta de tipo A, y se inhibe la de tipo B.

Las conductas negativas de los tipos C y D van disminuyendo desde un máximo de 82,6 p. 100 (grupo testigo) hasta un 14,28 p. 100 en el grupo de ovejas que recibieron superiores dosis (1 y 2 mg de b. e.).

La figura 2 muestra la diferente evaluación de las respuestas biológicas al b. e. como agente provocador de celos y abortos. Por los resultados obtenidos en nuestros ensayos, la máxima seguridad para no correr riesgos de abortos y obtener el máximo de celos entre las ovejas vacías se consigue con dosis de 0,4 mg (85 p. 100 de efectividad en la provocación de celos), aunque quizás haya que ensayar las dosis comprendidas entre 0,011 y 0,03 mg/kg de peso vivo, para mejorar aun más la eficacia detectora, sin riesgos.

La inexistencia de abortos con dosis iguales o menores de 0,4 mg de b. e. es a nuestro juicio un dato de gran interés práctico, ya que se observó un 77 p. 100 de abortos cuando se empleó 1 mg, y el 100 p. 100, con 2 mg. La eficiencia de la dosis de estrógeno en la provocación del celo en las ovejas vacías fue aumentando desde un 41,9 p. 100 y un 47 p. 100, para las tratadas con dosis de 0,1 y 0,2 mg, hasta un 85 p. 100, con 0,4 mg, y un 100, con dosis de 1 y 2 mg.

La eficiencia del b. e. como agente provocador de celos era tal que incluso las ovejas que abortaron mostraron celos y fueron cubiertas por los machos; por este motivo en la figura 2 se unen en el mismo punto las gráficas de celos y la de abortos.

El que no se hayan producido abortos en ninguna de las ovejas gestantes tratadas con 0,4 mg de b. e. adquiere a nuestro juicio mayor significación si se considera que, por término medio, llevaban 55 días gestando, ya que no conocemos ningún método que nos permita detectar la gestación con una eficacia de un 85-100 p. 100, en ovejas presuntas gestantes, antes de los 60 días, lo que supone que, en nuestro caso, hacía poco tiempo que se habría efectuado la implantación fetal.

La ventaja que tiene el método que proponemos es que, a diferencia de otros métodos, el porcentaje de aciertos no es una constante generalizable, sino que aumenta a medida que lo hace el porcentaje de ovejas gestantes en el ható problema, ya que en la práctica el método será aplicado a hatos en los que no se conoce la proporción entre ovejas vacías y gestantes, por no existir más que la referencia de las fechas en que las ovejas convivieron con los machos.

Considerados otros métodos hemos advertido que las fuentes de error pueden ser de dos tipos: que se declare vacía una oveja gestante o viceversa. En nuestro caso sólo cabe una posibilidad de error: considerar como gestante a una oveja vacía, ya que no se ha observado ni un sólo caso en el que una oveja gestante haya manifestado celo como consecuencia de la aplicación de estrógenos.

En este sentido la figura 3 sugiere la variación en el porcentaje de aciertos que se puede esperar según la proporción de ovejas gestantes y vacías en el ható problema, sobre todo en el caso de que se obtenga un 85 p. 100 de eficacia (0,4 mg de b. e.-cabeza). Ello significaría que en rebaños con un 20 p. 100 de ovejas vacías, como la experiencia de Hulet<sup>2</sup> la eficacia del método podría ser del 96 p. 100.

De otra parte, como el porcentaje de aciertos depende mucho del porcentaje de ovejas gestantes en el ható problema, el tipo de actividad que tiene que desarrollar quien aplique esta sistemática estará en función del porcentaje de ovejas vacías. Si todas se encuentran en esta etapa fisiológica, aún contando con la ayuda valiosa de los petos marcadores, se tendrán que sacar del grupo muchas ovejas para facilitar así la exploración de los machos sobre las ovejas restantes. Por el contrario, si la mayoría de las ovejas está gestando, es probable que en los 3 a 4 días de observación no se detecten nada más que unas cuantas ovejas en celo, lo que podría hacer creer a un observador poco experto que el método no es seguro. Por eso, al evaluar el tiempo y el trabajo precisos para aplicar este método de diagnóstico de la gestación desde un punto de vista comparativo con otros métodos, podemos sugerir que, cuando disponemos de petos marcadores de la dureza apropiada a la estación, un sólo observador puede aplicarlo a grupos de 100-300 ovejas, valiéndose de un 3-4 por 100 de moruecos.

En cuanto a la distribución del tiempo de observación preciso diremos que con 3 sesiones diarias de una hora, durante 3 días, es decir, unas 6 horas en total, los días 1.º, 3.º y 4.º después de haber inyectado el estrógeno, serían suficientes, ya que las observaciones durante las primeras 24 horas no tienen interés.

Si se espera que la proporción de ovejas gestantes sea elevada, se puede atender un grupo de 300 ovejas, puesto que habrá poca tarea de sacar ovejas vacías en celo, del ható de observación.

Así, pues, consideramos que el rendimiento del método, en términos de tiempo invertido por oveja explorada, oscilaría entre 1,2 y 3,6 minutos/oveja, lo que resulta muy comparable a la eficacia de los métodos de palpación empleando la varilla o el efecto Doppler, con 5,5 MHz (Hulet<sup>2</sup>). (\*).

Otra posibilidad de mejorar la eficacia del b. e. sería aumentando el número de días de observación. Así, cuando son 3 días, la eficacia detectora (con dosis de 0,1 mg) es de 31,5 p. 100 y 47,3 p. 100, para 0,2 mg. Sin embargo, con 4 días de observación, pasaría la eficacia a 47,36 y 52,63 p. 100, respectivamente, para las mismas dosis. Ahora bien, la diferencia a favor de la dosis de 0,2 mg de b. e. sobre la de 0,1 mg, se anula cuando se consideran como períodos de prueba 4 ó 5 días, en lugar de los 3 inicialmente utilizados o, así mismo, cuando los períodos de observación son del orden de 6 ó 7 días, como se demuestra en la figura 4.

Intuimos que cualquier período de observación mayor de los 3 días no sería recomendable, por razones de aplicación práctica, aún sabiendo que podría haber diferencias en los resultados al aplicar dosis mayores que 0,1 y 0,2 mg. En este sentido estas dosis, aplicadas a los ensayos 2.º y 3.º, no parecen tener en su conjunto efectividades superiores a las de 0,015 y 0,60 mg por cabeza, inicialmente usadas en el trabajo de Vera y col.<sup>6</sup>.

### *Bibliografía.*

1. Catchpole, H. R. 1959. Endocrine mechanism during pregnancy. Cap. 14 de Cole & Cupps. *Reproduction in domestic animals*. t. 1. Academic Press.
2. Hulet, C. V., 1973. Determining fetal numbers in pregnant ewes. *Anim. Sci.*, 36: 2.
3. Robinson, T. J., 1959. The oestrous cycle of the ewe and doe. Cap. 9 en Cole & Cupps: *Reproduction in domestic animals*. Academic Press.
4. Santolucito, J. A., M. T. Clegg y W. F. Ganong, 1957. *J. Anim. Sic.* 16, 1069 (cit. Cole & Cupps, t. 1, loc. cit.).
5. Scaramuzzi, R. J., D. R. Lindsay y J. N. Shelton. The effect of oestradiol benzoate on the duration of oestrus, and behaviour in the ovariectomized ewe. *J. Endocr.*, 50, 345-346.
6. Vera y Vega, A., J. Juárez y P. Galán, 1976. Diagnóstico de la gestación en la oveja según su reacción etológica a los estrógenos y capacidad abortiva del D. D. E. y del B. E. *Arch. zootec.*, 25, 3.

---

(\*) Nuestros resultados con el método del efecto Doppler, usando 2 MHz, han sido ineficaces.

VERA Y COL.: DIAGNOSTICO DE GESTACION EN OVEJAS CON B. E.

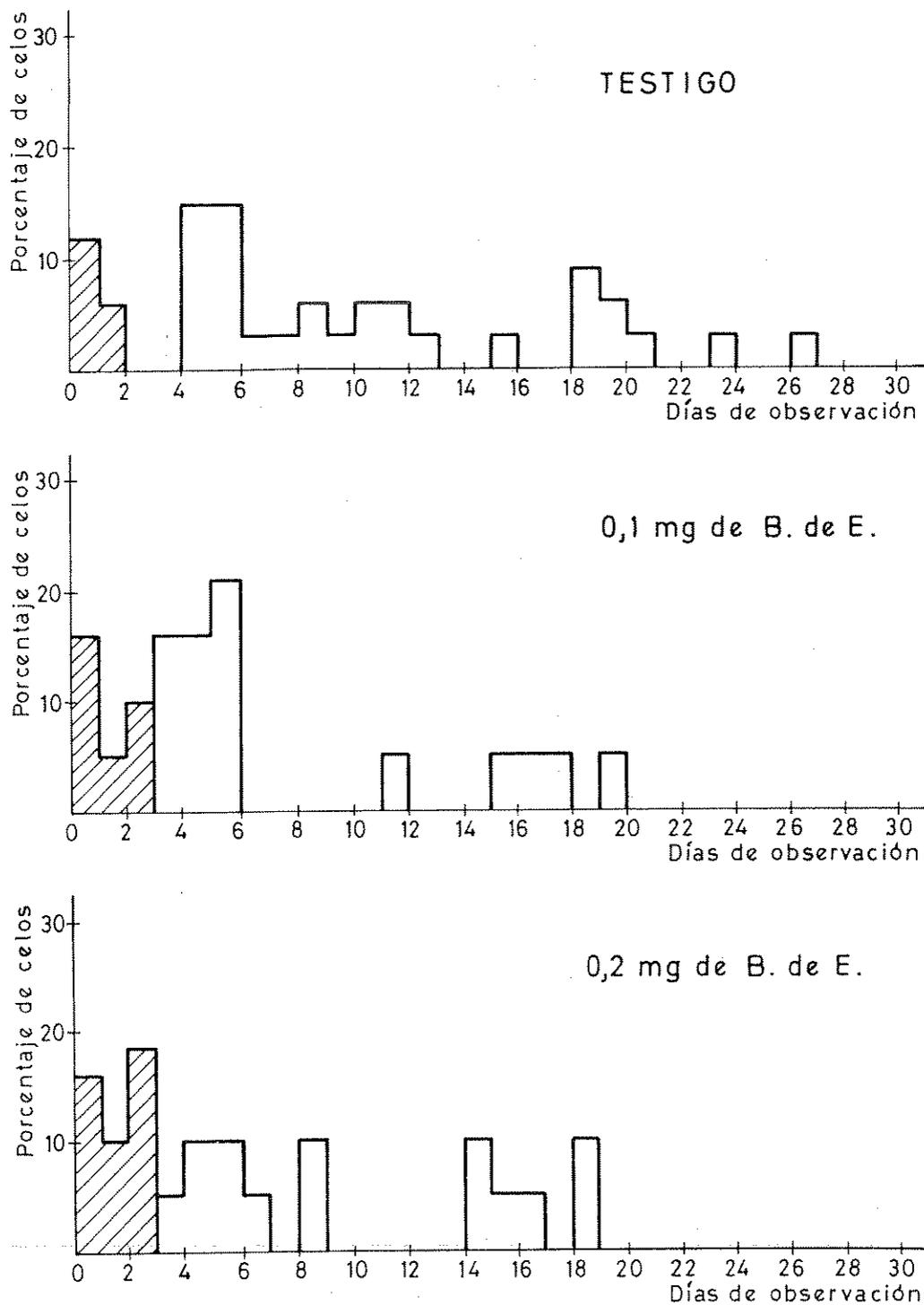


Fig.1.- Porcentaje de celos detectados según tratamientos en 36 días de observación.

LEYENDA

- Ovejas vacías en celos.
- Ovejas gestantes que abortan.

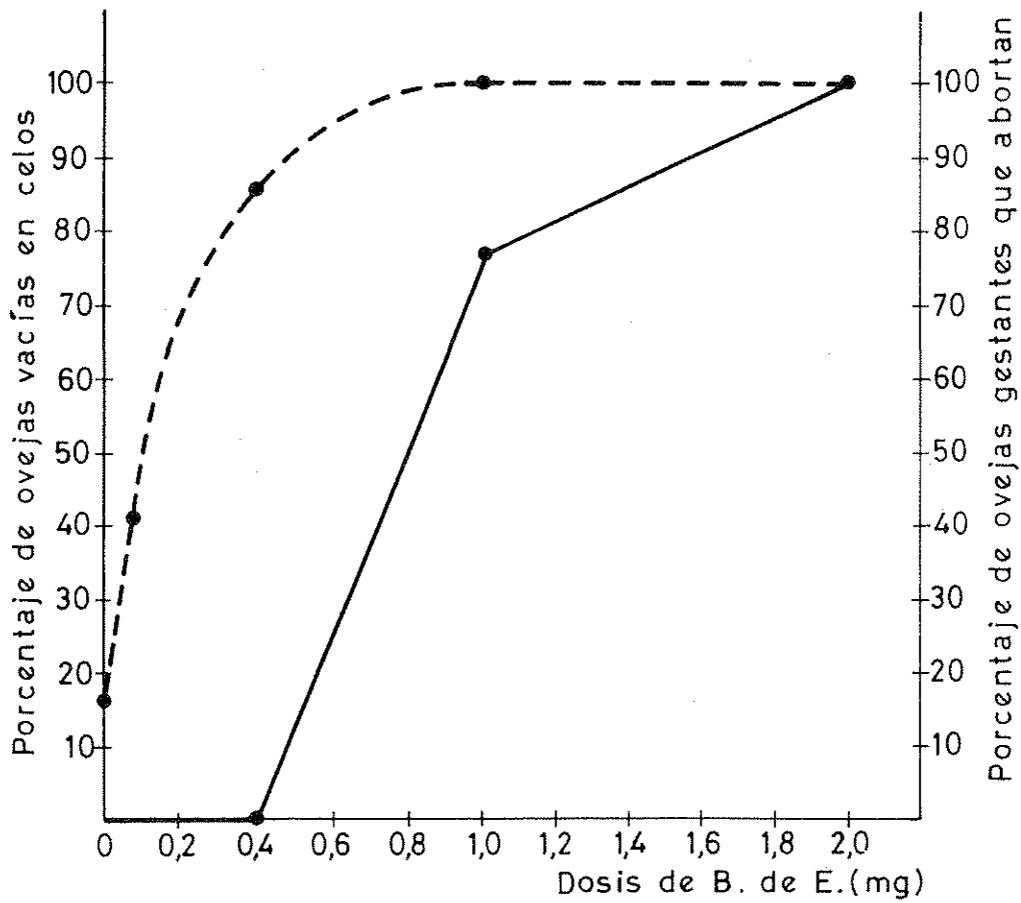


Fig. 2.- Porcentaje de efectividad del benzoato de estradiol provocando celos en ovejas vacías y abortos en ovejas gestantes, según dosificaciones.

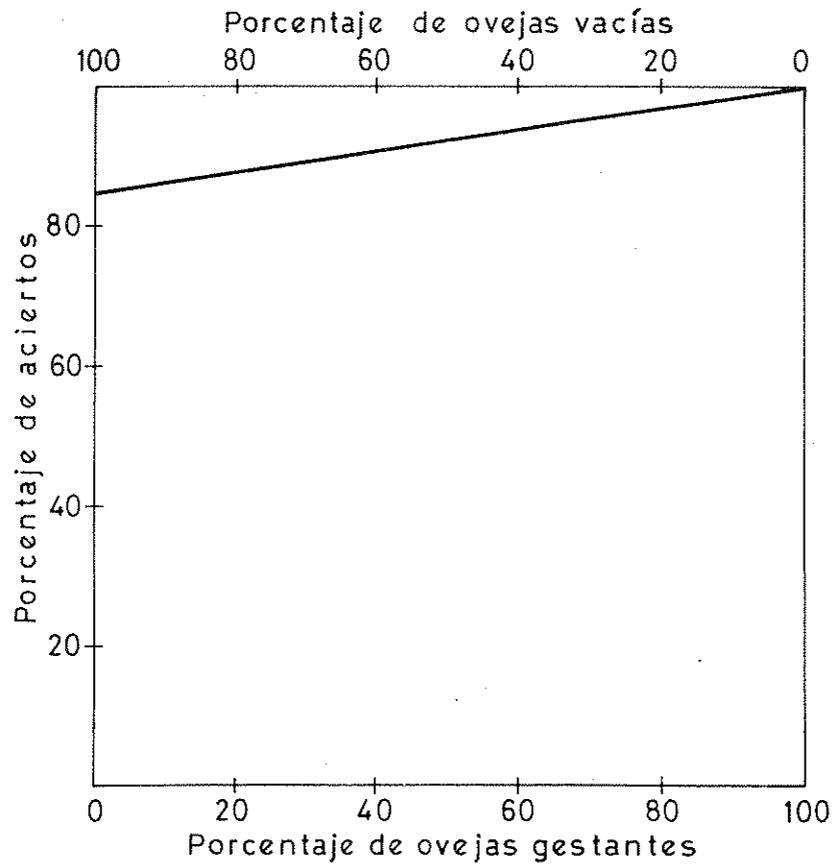


Fig. 3.- Porcentaje de aciertos esperados aplicando 0,012 mg/Kg de peso vivo de benzoato de estradiol, según la proporción de gestantes y vacías en el hato explorado (0,4 mg de B. de E. por cabeza).

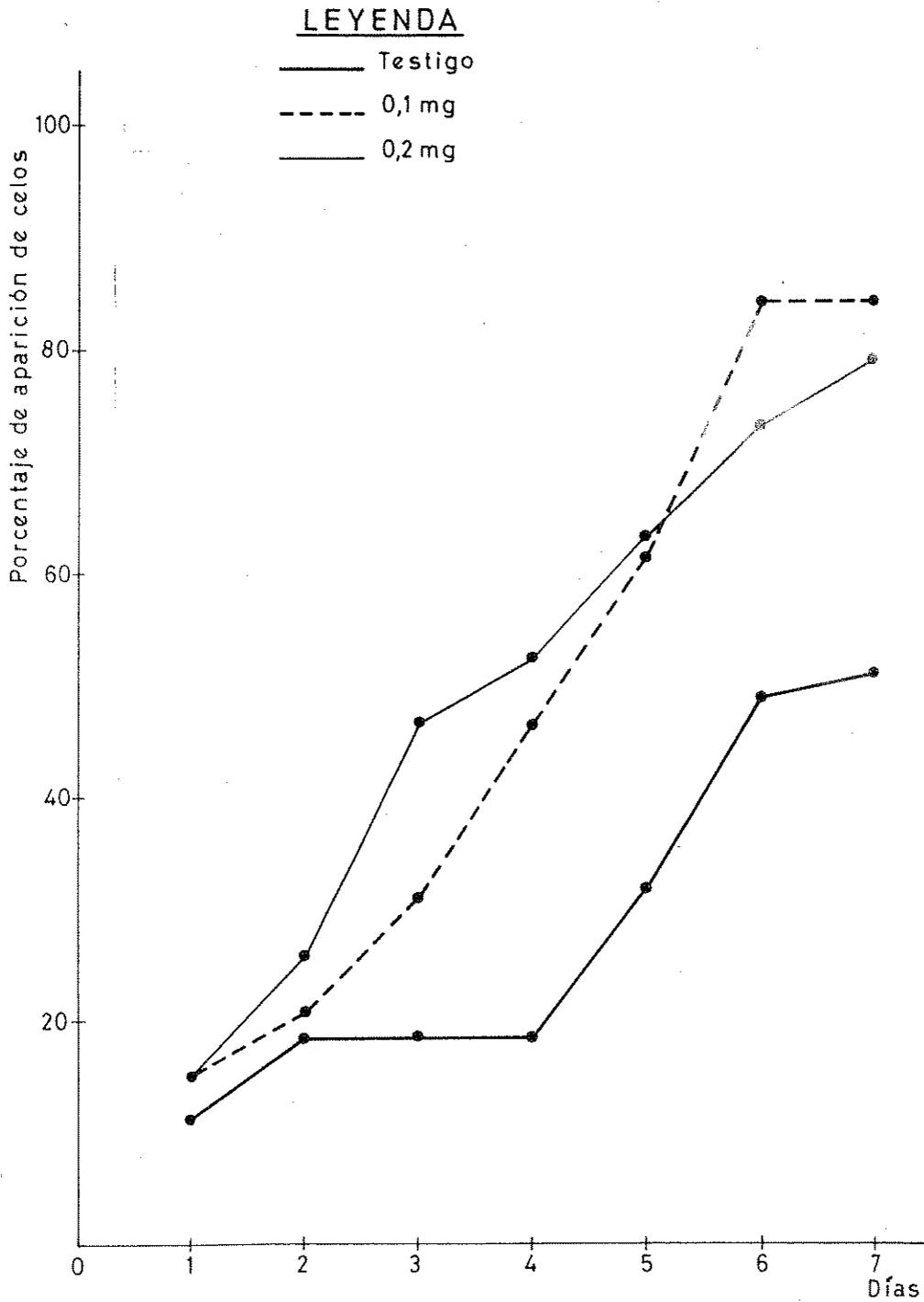


Fig.4.- Diferencias en las efectividades con dosis de 0,1 y 0,2 mg de benzoato de estradiol con respecto al testigo, según el período de observación de 1 a 7 días.

3ª Prueba. Septiembre-October 1979.

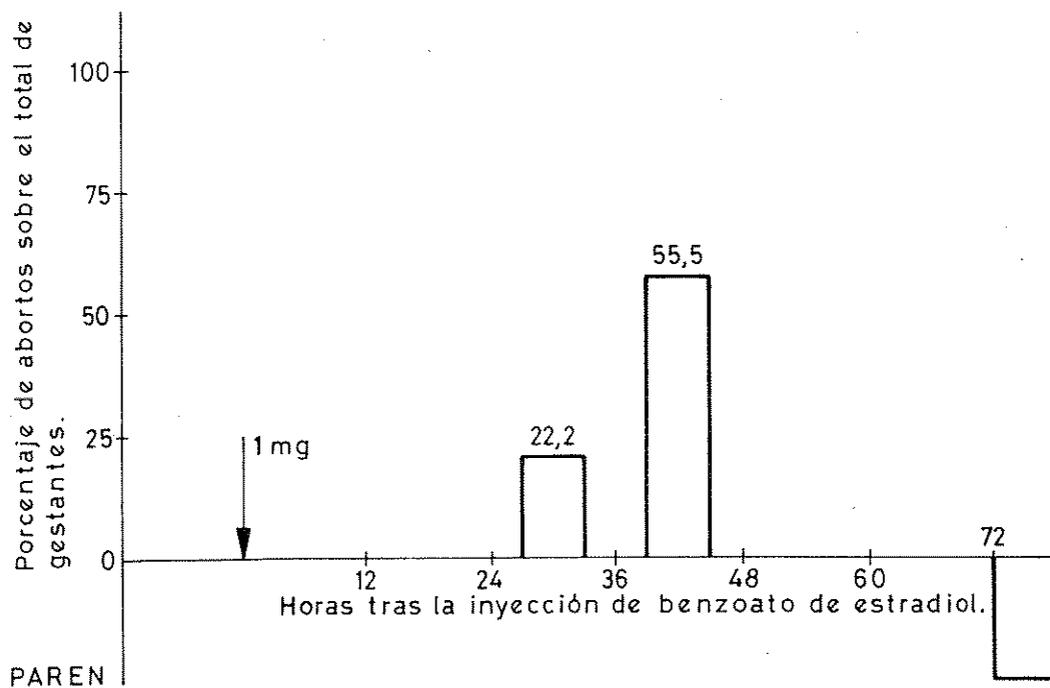
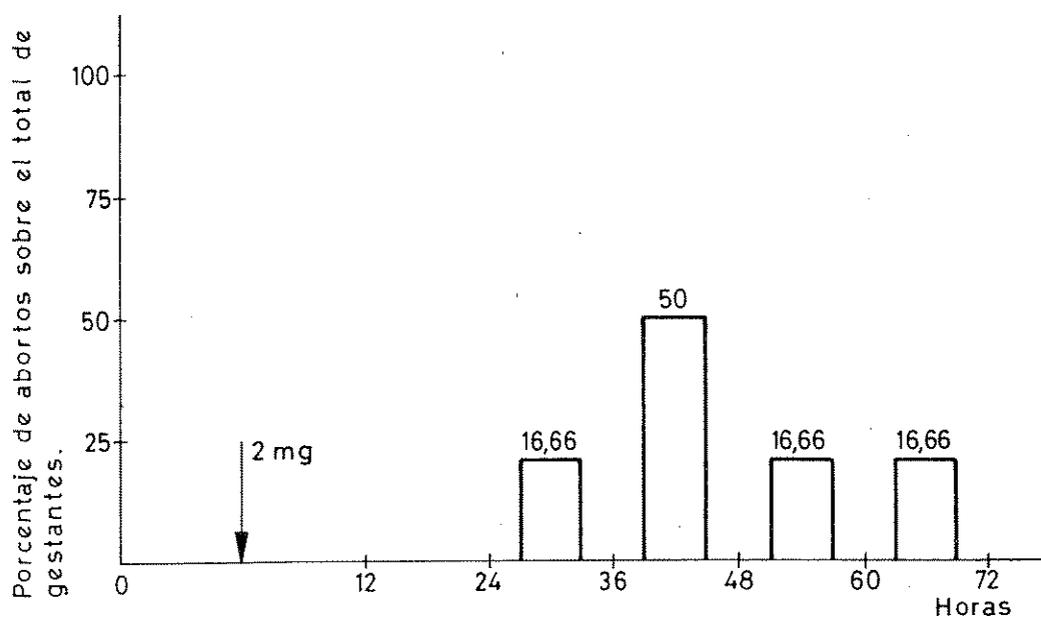


Fig. 5.- Evolución cronológica de los abortos según dosis de benzoato de estradiol.