

# EXPERIENCIAS SOBRE INSEMINACION ARTIFICIAL EN HEMBRAS BOVINAS RETINTAS TRAS TRATAMIENTOS ESTIMULADORES DE CELO

## ARTIFICIAL INSEMINATION IN RETINTA BEEF CATTLE FEMALES AFTER ESTRUS STIMULATION TREATMENTS

Jiménez Fernández, J.M.<sup>1</sup>, F. Salado de la Torre<sup>1</sup>, A. Molina Alcalá<sup>2</sup> y J.M. Pérez Gómez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Centro Experimental Agrícola Ganadero. Excma. Diputación Provincial de Cádiz. 11406 Jerez de la Frontera. Cádiz. España.

<sup>2</sup>Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 14005 Córdoba. España.

<sup>3</sup>La Almoraima, S.A. Finca la Almoraima. 11350 Castellar de la Frontera. Cádiz. España.

### Palabras clave adicionales

Vacuno extensivo. Reproducción. Control de celo. Parámetros reproductivos.

### Additional keywords

Retinto Breed. Extensive cattle. Estrus control. Reproductive parameters.

### RESUMEN

Se ha efectuado la inseminación artificial a 877 hembras bovinas de raza Retinta, a las que previamente se les habían aplicado tres tratamientos estimuladores de celo. Los dos primeros de inducción, a base de progestágenos (Sincromate B<sup>1</sup> y PRID<sup>2</sup>) acompañados de PMSG y un tercero, de sincronización mediante análogos a la PGF<sub>2α</sub>. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos en función del tipo de tratamiento, dosis de PMSG, intervalo parto-tratamiento, estado fisiológico, condición corporal, ganadería, año y estación de tratamiento.

applied three different treatments for estrus stimulation. The first and the second were induction treatments, with Syncro-Mate B and P.R.I.D., both added to PMSG. The third was an estrus synchronisation treatment with analogues of prostaglandin F<sub>2α</sub>. The results was studied according to type of treatment, dose of PMSG, calving-treatment interval, physiological status, body condition, herd, year and season of treatment.

### SUMMARY

We have realised artificial insemination of 877 females of the Retinto cattle breed. Previously we

### INTRODUCCION

En una raza de vacuno de carne, para poder emplear un plan de mejora coherente, es imprescindible desarrollar la infraestructura necesaria para poder aplicar la inseminación artificial (Alenda *et al.*, 1985). En la raza bovina Retinta, al igual que en otras razas autóctonas explotadas en régimen extensivo, por sus

<sup>1</sup>© Ceva-Sanofi

<sup>2</sup>© Intervet

condiciones de manejo, es difícil realizar la inseminación artificial a celo natural, sobre todo, cuando ésta se pretende realizar de forma generalizada. Para ello, es deseable recurrir a las técnicas de control de celo y ovulación, tales como la inducción y sincronización de celos. El control de la ovulación ofrece grandes posibilidades, entre ellas el uso de la inseminación artificial sistemática en el ganado vacuno de carne sin detección previa de celos, con claros beneficios, mejorando la calidad del manejo, concentración de parideras, selección, etc... (Smith, 1977).

La Excma. Diputación Provincial de Cádiz en colaboración con el Servicio de Producción Animal de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de raza Retinta y el Departamento de Genética de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, iniciaron en 1988, un Programa de mejora genética de la raza Retinta, que se aplicó sobre nueve ganaderías de la provincia de Cádiz. Al objeto de poder conectar los rebaños, se proyectó la realización de la inseminación artificial mediante las técnicas de inducción y sincronización de celos, con el objetivo además, de adaptar a nuestra raza y a nuestras condiciones de explotación, los protocolos aplicados en otras, francesas sobre todo. (Aguer, 1981; López Sebastián, 1988).

## MATERIAL Y METODOS

Se han inseminado 877 hembras retintas, a las que previamente se les había aplicado tratamientos hormonales. De ellas, 168 eran novillas y 709 vacas

paridas al menos una vez, siendo el intervalo parto - inicio tratamiento superior a 35 días.

El trabajo se efectuó en nueve ganaderías de la provincia de Cádiz en el período de monta comprendido entre los meses de noviembre a junio, durante los años 1988 a 1993.

Inicialmente no se efectuó exploración rectal previa a la elección de las hembras objeto de tratamientos. En los últimos años, dicha exploración rectal se realizó previamente, eliminando aquellas que presentaban cualquier alteración patológica o funcional que dificultase el tratamiento.

Se efectuaron tres tipos de tratamientos, dos de inducción a base de progestágenos y PMSG, y un tercero, de sincronización con prostanoides luteolíticos. Los tratamientos de inducción generalmente se aplicaron sobre lotes de hembras no cíclicas, en el momento de efectuar éstos, o sobre vacas lactantes. El de sincronización en cambio, se realizó sobre hembras cíclicas y fundamentalmente, vacas secas. El primer tratamiento se aplicó sobre 459 animales mediante implantes subcutáneos de Sincromate B (SMB). Para ello se colocó bajo la piel de la cara externa de la oreja un implante de 3 mg de Norgestomet, acompañado de una inyección intramuscular simultánea de un inyectable que contiene 3 mg de Norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol. El implante se retiró a los 9 (SMB9), 10 (SMB10), 11 (SMB11) ó 12 (SMB12) días. El segundo tratamiento inductor, se realizó sobre 258 hembras, con espirales vaginales P.R.I.D. (PRID). Se colocó por vía vaginal un dispositivo que contiene 1,55 g de progesterona y 10 mg de benzoato de

## TRATAMIENTOS ESTIMULADORES DE CELO EN RETINTO

estradiol. La retirada de éste, se efectuó a los 11 (PRID11), 12 (PRID12), ó 13 (PRID13) días de su colocación. En ambos tratamientos, se aplicaron por vía intramuscular a la retirada, tanto del implante como de la espiral vaginal, dosis variables de 500, 600, 700, 800 ó 1000 U.I. de PMSG, dependiendo de, si eran novillas o vacas lactantes y del estado funcional de los ovarios a la exploración rectal. Asimismo, en ambos, se realizó inseminación artificial sistemática a todas las hembras, empleándose dos opciones, una sola inseminación a las 53  $\pm$  1 horas (1 I.A.) acompañada de la aplicación intramuscular de 125 ó 250  $\mu$ g de Gonadorelin (GNRH) o, dos inseminaciones a las 48 y 72 horas de la retirada del implante o de la espiral vaginal (2 I.A.).

El tratamiento de sincronización de celos se efectuó aplicando, sobre 160 hembras, análogos a la prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (PGF<sub>2 $\alpha$</sub> ), fundamentalmente cloprostenol. Se utilizó el método de repetición (Abad *et al.*, 1985), consistente en inyectar una primera dosis de prostanoides luteolítico (PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  1 DOSIS).

Aquellas que presentan celo, se les efectuó una inseminación como si de un celo natural se tratase. Al resto de las tratadas que no salieron a celo se les efectuó una segunda aplicación del mismo producto (PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  2 DOSIS) una vez transcurridos once días de la primera. Se realizó inseminación artificial a tiempo fijo tras esta segunda dosis, efectuándose una sola inseminación a las 72 horas acompañada de una inyección intramuscular de 125 ó 250  $\mu$ g de Gonadorelin (GNRH) o dos inseminaciones a las 72 y 96 horas.

Los resultados obtenidos se midieron mediante la tasa de parto consecuenta a la inseminación efectuada tras los tratamientos aplicadas. Se evaluaron estos en función del tipo de tratamiento, dosis de PMSG, intervalo parto-inicio tratamiento, ganadería, año y estación de tratamiento. En los últimos años se han introducido en el análisis, dos nuevas variables, tales como el estado fisiológico de la glándula mamaria y la condición corporal en el momento del tratamiento, medida en una escala de 1 a 5 (Edmonson *et al.*, 1989). En todos los casos, se realizó el análisis estadístico de los datos mediante la prueba de asociación  $\chi^2$ .

**Tabla I.** Fertilidad de novillas Retintas en función del tipo de tratamiento. (Fertility in Retinto heifers according to type of treatment).

Tratamiento	Novillas inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
SMB	138	26,8	
PRID	8	0	3,08
PGF <sub>2<math>\alpha</math></sub>	22	18,2	(n.s.)
Total	168	24,4	

## RESULTADOS Y DISCUSION

La tasa de partos para el total de hembras inseminadas, fue del 29,8 p.100, siendo ésta del 29,6 p.100, 28,7 p.100 y 31,9 p.100 en las tratadas con SMB, PRID y PGF<sub>2 $\alpha$</sub> , respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos analizados.

Las **tablas I y II** expresan los resultados obtenidos en los tratamientos rea-

**Tabla II.** Fertilidad en vacas Retintas en función del tipo de tratamiento. (Fertility in Retinto cows according to type of treatment).

Tratamiento	Vacas inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
SMB	321	30,8	
PRID	250	29,6	0,846
PGF <sub>2a</sub>	138	34,1	(n.s.)
Total	709	31,1	

lizados en novillas y vacas, respectivamente. En líneas generales, son similares a las expresadas en otros trabajos para la misma raza (Alonso *et al.*, 1981, Jiménez *et al.*, 1990, 1994). En las **tablas III y IV** se indican los resultados de los dos tratamientos inductores de celo, en sus distintas variantes en cuanto a tiempo de permanencia del progestágeno y número de inseminaciones efectuadas. Aunque la tasa de partos en ambos casos, es superior en las hembras a las que se efectuaron dos inseminaciones al celo inducido, esta diferencia no es estadísticamente

**Tabla III.** Fertilidad al celo inducido con Sincromate B en ganado Retinto. (Fertility of the induced estrus with Syncromate B. in Retinto cattle).

Tratamiento	Hembras inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
SMB9-PMSG (2 I.A.)	7	42,8	
SMB9-PMSG (1 I.A.)	150	28	
SMB10-PMSG (2 I.A.)	121	34,7	5,888
SMB10-PMSG (1 I.A.)	128	28,1	(n.s.)
SMB11-PMSG (2 I.A.)	35	17,1	
SMB12-PMSG (2 I.A.)	18	38,9	

**Tabla IV.** Fertilidad al celo inducido con espirales vaginales P.R.I.D. en ganado Retinto. (Fertility of the induced estrus with P.R.I.D. in Retinto cattle).

Tratamiento	Hembras inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
PRID11-PMSG (2 I.A.)	11	54,5	
PRID11-PMSG-GNRH (1 I.A.)	19	26,3	
PRID12-PMSG (2 I.A.)	79	30,4	8,24
PRID12-PMSG-GNRH (1 I.A.)	120	22,5	(n.s.)
PRID13-PMSG (2 I.A.)	26	42,3	
PRID13-PMSG (1 I.A.)	3	33,3	

significativa. En las hembras sincronizadas con PGF<sub>2a</sub>, que apareciendo en celo tras la primera inyección fueron inseminadas, presentan una tasa de partos del 51,2 p.100 (**tabla V**). Este resultado es similar al obtenido en experiencias llevadas a cabo en el Departamento de Obstetricia de la Facultad de Veterinaria de León (Abad *et al.*, 1985).

Las distintas dosis de PMSG aplica-

**Tabla V.** Fertilidad al celo sincronizado con análogos a la PGF<sub>2a</sub> en ganado Retinto. (Fertility of the synchronized estrus with PGF<sub>2a</sub> in Retinto cattle).

Tratamiento	Hembras inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
PGF <sub>2a</sub> 1 dosis (1 I.A.)	43	51,2	
PGF <sub>2a</sub> 2 dosis (2 I.A.)	94	23,4	10,074
PGF <sub>2a</sub> 2 dosis-GNRH (1 I.A.)	23	30,4	(**)

## TRATAMIENTOS ESTIMULADORES DE CELO EN RETINTO

**Tabla VI.** Fertilidad en novillas Retintas en función de la dosis de PMSG. (Effect of PMSG dose in Retinto heifers).

Dosis PMSG	Novillas inseminadas	Tasa de parto	Test $\chi^2$
500	84	32,3	
600	81	25,9	3,336
700	27	14,8	(n.s.)
800	2	50	
1000	2	0	

**Tabla VII.** Fertilidad en vacas Retintas en función de la dosis de PMSG. (Effect of PMSG dose in Retinto cows).

Dosis PMSG	Vacas inseminadas	Tasa de parto	Test $\chi^2$
500	7	14,3	
600	24	29,2	1,243
700	401	30,4	(n.s.)
800	115	29,6	
1000	24	37,5	

das a novillas y vacas en el momento de la retirada de los progestágenos, dan como resultados diferencias no significativas en la tasa de partos, tal como se refleja en las **tablas VI y VII**, respectivamente.

La fertilidad en función del intervalo de tiempo transcurrido desde el parto al

inicio del tratamiento, se expone en la **tabla VIII**, en la que podemos observar que las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas.

La **tabla IX** muestra los resultados obtenidos en función del estado fisiológico de la glándula mamaria en el momento del tratamiento. Podemos observar una mejor tasa de fertilidad (49,3 p.100) en vacas secas en relación a las lactantes (33,8 p.100), si bien con diferencias estadísticas con un nivel de confianza de

**Tabla VIII.** Fertilidad en vacas Retintas en función del intervalo parto-inicio tratamiento. (Effect of calving-treatment interval on Retinto cows fertility).

Días	Vacas inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
≤ 40	28	35,7	
41-60	118	23,7	2,35
61-90	163	27	(n.s.)
91-120	39	30,8	
≥ 121	46	30,4	

**Tabla IX.** Fertilidad en vacas Retintas en función del estado fisiológico de la glándula mamaria. (Effect of lactation physiological status on Retinto cows fertility).

Estado fisiológico	Vacas inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
Lactante	68	33,8	3,384
Seca	71	49,3	(s.90 p.100)

**Tabla X.** Fertilidad en vacas Retintas según la condición corporal al tratamiento. (Effect of body condition on Retinto cattle fertility).

Condición corporal	Vacas inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
2	29	27,6	5,70 (s.90 p.100)
3	79	40,5	
4	27	59,3	

sólo el 90 p.100. En la **tabla X**, representamos los resultados de fertilidad según la condición corporal de la vaca en el momento del tratamiento. En este caso se obtiene un incremento significativo al 90 p.100 de la tasa de partos cuanto mayor sea la condición corporal en el momento del tratamiento. La interacción estado fisiológico-condición corporal se mostró significativa con un nivel de confianza del 95 p.100. El último bloque de facto-

**Tabla XI.** Fertilidad en función del año de tratamiento en ganado Retinto. (Effect of treatment year on Retinto fertility).

Año	Hembras inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$	
			Dentro año	Entre años
1988	199	31,7	2,51 (n.s.)	
1989	221	21,3	1,87 (n.s.)	
1990	180	25	19,67 (*)	22,842
1991	106	32,1	8,30 (s. 90')	(***)
1992	74	44,6	10,94 (*)	
1993	97	40,2	5,68 (n.s.)	

<sup>1</sup> (p.100)

**Tabla XII.** Fertilidad en ganado Retinto según la estación de tratamiento. (Effect of treatment season on Retinto cattle fertility).

Estación	Hembras inseminadas	Tasa de parto	Test $\chi^2$
Otoño	115	37,4	
Invierno	412	32,0	14,786
Primavera	287	27,2	(**)
Verano	63	12,7	

res analizados (ganadería, año, estación), mostraron una elevada influencia sobre la tasa de fertilidad. En la **tabla XI** se observa el efecto sobre la tasa de fertilidad del año en el que se realizó el tratamiento. Este factor se mostró altamente significativo (99,9 p.100), observándose una tendencia global al incremento de la tasa de fertilidad. El efecto del año de tratamiento incluye el de factores de difícil definición, como son el perfecciona-

**Tabla XIII.** Fertilidad en ganado Retinto en función de la ganadería sobre la que se aplica el tratamiento. (Effect of treatment herd on Retinto fertility).

Ganadería	Hembras inseminadas	Tasa de partos	Test $\chi^2$
A	338	24,8	
B	187	36,4	
C	108	29,6	
D	84	28,6	39,85
E	58	53,4	(*)
F	38	18,4	
G	24	41,7	
H	21	9,5	
I	19	15,8	

## TRATAMIENTOS ESTIMULADORES DE CELO EN RETINTO

miento de la técnica, el desequilibrio del resto de niveles de los factores analizados, las condiciones climático-alimenticias, cambios en el manejo reproductivo y de la condición corporal, etc.

En la **tabla XII**, podemos observar el efecto de la estación de tratamiento, con un máximo de 37 p.100 para el otoño y un mínimo del 12 p.100 en verano, siendo significativas estas diferencias al 99 p.100 de confianza. Esta elevada influencia podría estar muy interrelacionada con la condición corporal que presentan las vacas en cada estación del año.

El último factor analizado ha sido la ganadería, efecto que a su vez incluye otros muchos, como podría ser, nivel genético de los animales, manejo reproductivo, disponibilidad alimenticia, etc., que globalmente han mostrado una elevada incidencia sobre la tasa de fertilidad resultando con diferencias estadísticamente significativas al 95 p.100 (**tabla XIII**). La interacciones dobles entre estos 3 factores, ganadería, año y estación, también se mostraron significativos al 99,9 p.100, salvo la interacción ganadería-año que lo fue al 95 p.100.

### BIBLIOGRAFIA

- Abad, M., J.C. Domínguez, L. Fernández, L. Anel y J.C. Boixo. 1985.** Aplicaciones prácticas de los prostanoides en la reproducción. Monografía Bovis, Prostaglandinas en la reproducción del ganado vacuno, 4: 41-50.
- Aguer, D. 1981.** Les progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *Rec. Méd. Vét.*, 157: 53-60.
- Alenda, R., J. Martínez Vasallo y J.J. Jurado. 1985.** La mejora genética del ganado vacuno de carne en España. Monografía One, Vacuno Carne, 1/85:121-134.
- Edmonson, A.J., I.J. Lean, L.D. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989.** A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- Jiménez, J.M., F.M. Salado, D. Ortega y J.M. Pérez. 1990.** Inducción de celos con SMB-PMSG-GNRH en hembras bovinas retintas explotadas en régimen extensivo. 5<sup>as</sup> Jorn. Intern. Reprod. Anim. Insem. Artif. Zaragoza.
- Jiménez, J.M., F.M. Salado y J.M. Pérez. 1994.** Inducción de celos con espirales vaginales PRID en ganado vacuno de raza Retinta. 7<sup>as</sup> Jorn. Intern. Reprod. Anim. Murcia.
- López Sebastián, A. 1985.** Ovulación inducida mediante progestágenos y PMSG. Monografía Bovis, Control de celo y ovulación, 6: 63-72.
- Smith, J.F. 1977.** Oestrus synchronization in beef cattle. A review. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, 37: 120-7.