



# TESTAJE DE DILUYENTES

## en el Centro de Inseminación de Oscoz

VIRGINIA ABIEGA ACHA Y MARCOS LEYÚN IZCO

**e**n el año 2003 se implantó la norma de calidad ISO 9001:2000 en el Centro de Inseminación Artificial de Oscoz. Al año siguiente, en continuidad con la política de aseguramiento de calidad, ITG Ganadero decide testar diferentes diluyentes empleados para la elaboración de semen refrigerado. Este Centro venía trabajando satisfactoriamente con dos tipos de diluyentes que son los que se han comparado. Pero nuestra pregunta era: ¿Se puede mejorar aún más su efectividad? En el estudio se han testado un total de 656 inseminaciones. Al término de la prueba uno de los diluyentes ha mostrado cierta superioridad sobre el otro en cuanto a resultados. También se ha comprobado que el plazo de utilización del semen extraído no debe superar, como máximo, los 3-4 días (96 horas) en el caso del diluyente MR-A y los 2-3 días con el diluyente BTS. El Centro de Oscoz solía ya trabajar con plazos de 72 horas como máximo entre la extracción y la aplicación, para garantizar la máxima calidad del servicio. Este estudio va a permitir afinar todavía más en esos plazos y emplear el diluyente adecuado según los casos para mejorar el rendimiento.

Inicialmente se pensó realizar la experimentación con cuatro diluyentes. Sin embargo, la necesidad de alcanzar un número importante de inseminaciones por diluyente para garantizar la validez estadística alteró el planteamiento, ya que la cantidad de cerdas a inseminar era tan alta que no entraba en nuestras posibilidades.

Tradicionalmente en el Centro se han utilizado MR-A y el BTS por lo que se decidió reducir la prueba a ambos. El estudio se realizó aprovechando sus caracteres de larga y corta duración respectivamente.

Los resultados generales en años anteriores han sido satisfactorios en cuanto a prestaciones técnicas, sin embargo, nunca se habían llevado a cabo estudios comparados entre ellos.

Asimismo necesitábamos conocer el período máximo de mantenimiento de resultados para definir la caducidad de las dosis.

Por otra parte, últimamente se daba un mayor uso al MR-A, diluyente de larga duración, a pesar de que la mayor parte de las inseminaciones se realizaban en un plazo máximo de 48 horas post-elaboración. Se buscaba con ello una mayor garantía en caso de retrasarse las salidas en celo en alguna explotación. Era necesario verificar sus plazos de conservación.

En cuanto al funcionamiento práctico del Centro, hay que destacar el aumento de la demanda, que provoca sobrecargas de trabajo, en el primer día de la semana. Además se producen pedidos de muy pocas dosis de determinados verracos de genéticas especiales, por ejemplo, machos para obtener cerdas de reposición.

- > Con este estudio, se trataba también de optimizar y racionalizar el uso de los verracos y la organización del trabajo en el Centro de Inseminación.



Laboratorio del Centro de Inseminación Artificial de Oscoz.

## > Objetivos del testaje

- 1.- Conocer en campo, los resultados de los diluyentes empleados habitualmente en el Centro de Inseminación de Oscoz.
- 2.- Comparar sus resultados.
- 3.- Elaborar un criterio de elección de diluyente según las necesidades de programación de trabajo, del servicio a los clientes y de su incidencia económica.

## estudio

### > Material y métodos empleados

La experimentación se ha desarrollado durante los meses de Mayo, Junio y Julio del 2004.

Con el fin de tener la suficiente muestra que permitiera una validez estadística, era necesario realizar más de 300 inseminaciones por diluyente.

Se han inseminado 332 cerdas con dosis preparadas con el diluyente **MR-A**, y 324 con el **BTS**.

Los días de conservación se consideran los transcurridos entre la elaboración y la primera aplicación de dosis. La repetición a la misma cerda se realiza con semen del mismo día.

Se seleccionaron para el estudio diez explotaciones con un tamaño y un sistema de manejo adecuado para alcanzar un número de inseminaciones por lote suficiente como para hacer en el mismo día aplicaciones con los dos diluyentes. El tamaño de granja varía entre las 150 y las 500 cerdas. Son a su vez representativas del tipo de explotación asociada a ITG.

Durante el desarrollo de la experiencia se han producido cuatro abandonos. Dos explotaciones, ante los malos resultados obtenidos en la primera inseminación, se negaron a continuarlas. Otras dos granjas han cerrado sin terminar la prueba. Sus resultados, aunque parciales, han sido mantenidos en el estudio, están incluidos en el análisis de fertilidad.

Para evitar el efecto granja que podría alterar los resultados de

la experimentación, en cada explotación se inseminaban cerdas con los dos diluyentes y en el mismo día. De esta forma se evita, simultáneamente, el efecto granja y el efecto ambiental.

Se realizó una **selección de los machos** que intervendrían en la prueba. Las dosis de los verracos del Centro de Inseminación de Oscoz, fueron sometidas a un análisis de contrastación y valoración seminal. Esto permitió seleccionar entre 78, los 22 machos que mantenían, tras 7 días de almacenamiento en cámara refrigerada, su capacidad fecundante en la concentración 3 por 10<sup>9</sup> (tres mil millones). Es la que tradicionalmente utiliza el Centro.

Con el fin de evitar el efecto inseminador, **todas las dosis han sido envasadas con el sistema GEDIS**. Este envase facilita y estandariza la aplicación del semen a las cerdas.

La influencia del efecto cerda se ha evitado homogeneizando los lotes a inseminar de forma que ésta es la distribución:

TABLA 1.

Lotes a inseminar por diluyente

Nº PARTOS	Diluyente	
	MR - A	BTS
1 (núlparas de 1er parto)	33	36
2 ( para 2º parto)	88	78
3º o más partos	191	195
<b>MEDIA</b>	<b>3.79</b>	<b>3.87</b>



## > Planteamiento de la experimentación

Se trata de comparar, por una parte, el diluyente MR-A, de larga duración, con el BTS de corta.

Hay trabajos experimentales que afirman que el MR-A proporciona resultados de buen nivel hasta con 7 días de conservación.

En una actitud de prudencia se decide elaborar las dosis MR-A los miércoles, de esta forma serán utilizadas con 5-6 días de almacenamiento máximo.

Los decepcionantes resultados obtenidos en las primeras inseminaciones nos obligaron a reducir el período de conservación a 3-4 días. Así pues, se utilizó el MR-A en extracciones realizadas los viernes.

Todas las dosis producidas con el BTS se elaboraban los lunes.

Para evitar la distorsión debida al efecto macho las extracciones para MR-A y BTS, aunque en días diferentes, se hacían al mismo verraco. De esta manera a cada granja llegaban dosis con diferentes diluyentes pero del mismo verraco.

Los envases GEDIS eran marcados con las letras A o B de forma que el ganadero no pudiese identi-

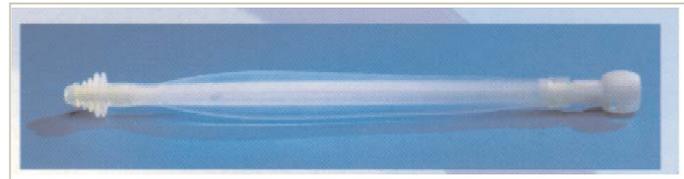
ficar cual era el diluyente utilizado en la preparación de la dosis que aplicaba.

El transporte se realizaba respetando al máximo la estabilidad térmica. Se han utilizado cámaras isotermas eléctricas o cajas aislantes con sistemas de conservación de temperatura usando ácido acético a 15° C.

Como es habitual, las cerdas en celo son inseminadas dos veces, ambas con el mismo diluyente. Solamente una explotación practicaba tres aplicaciones por cerda y así se le suministraban respetando su sistema de manejo.

Se han anotado las cerdas inseminadas, y posteriormente su diagnóstico de gestación nos ha dado el resultado de fertilidad. Al parto se anotaban los nacidos vivos y muertos. Para el cálculo de la prolificidad se consideran ambos sumandos, es decir, se mide en nacidos totales.

Los abortos, vacías y vueltas tardías no afectan al cálculo de la fertilidad, éste se hace con las cerdas diagnosticadas positivas.



Sistema GEDIS

## EVITE LOS RIESGOS EN SUS BALSAS

Construcción de balsas para agua y purín en hormigón proyectado. Máxima duración, resistencia y seguridad

**Gunitas del Pirineo®**  
la mejor solución



902 366 155

# resultados

## > Resultados obtenidos

En primer lugar presentamos los datos globales obtenidos en el estudio, que pueden verse en los dos cuadros de la Tabla 2. Es importante el dato del porcentaje de fertilidad con respecto al número de inseminaciones.

Utilizando el paquete estadístico para Windows SPSS 9, con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y la prueba chi cuadrado para hacer la comparación.

Considerando todas las inseminaciones realizadas y sin tener en cuenta los días de conservación, vemos que existen diferencias significativas en fertilidad favorables a las inseminaciones realizadas con el diluyente BTS frente a las realizadas con el MR-A.

No existen diferencias significativas en cuanto a la prolificidad.

En el comienzo de nuestra experimentación, el diluyente MR-A fue utilizado con 5 días de conservación, ante los malos resultados de fertilidad, se decidió reducir a tres días la conservación. En todos los casos se establecía la comparación con el BTS utilizado en lunes.

**TABLA 2.**  
RESULTADOS GLOBALES DEL TESTAJE

### RESULTADOS OBTENIDOS CON MR-A

DÍAS	Nº INSEM.	% FERTILIDAD	NACIDOS VIVOS	NACIDOS MUERTOS	NAC. TOTALES	Nº PARTOS
3	96	75	11,32	1,11	12,43	65
4	22	77,3	12,13	5	12,63	16
5	162	57,4	11,26	61	11,87	69
6	29	51,7	7,22	2,5	9,72	10
7*	0	0	0	0	0	0
8*	1	100	0	0	0	0
9*	2	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>312</b>	<b>63,5</b>	<b>11,14</b>	<b>0,92</b>	<b>11,99</b>	<b>160</b>

### RESULTADOS OBTENIDOS CON BTS

DÍAS	Nº INSEM.	% FERTILIDAD	NACIDOS VIVOS	NACIDOS MUERTOS	NAC. TOTALES	Nº PARTOS
0	200	81	11,95	0,64	12,59	133
1	89	77,5	10,9	0,56	11,46	63
2	12	91,7	8,8	1,5	10,3	8
3*	5	100	12,2	1,8	14	4
4*	3	33,3	15	2	17	1
<b>TOTAL</b>	<b>309</b>	<b>80,3</b>	<b>11,53</b>	<b>0,67</b>	<b>12,2</b>	<b>209</b>

\* No hay suficientes datos para ser representativo

La comparación de los resultados obtenidos con el diluyente MR-A / 3-4 días frente al BTS / 0-1 día se presentan en el cuadro siguiente.

**TABLA 3.**

Nº PARTOS	MR - A		BTS	
Fertilidad	<b>75.4</b>	77.6	<b>79.9</b>	79.3
Prolificidad NM	<b>12.5</b>	11.1	<b>12.2</b>	11.4

### El comportamiento de ambos diluyentes es muy similar en fertilidad y prolificidad.

Se confirman, con leves diferencias los resultados obtenidos por Jhonson y colaboradores en 1988 (en el cuadro superior, son los datos que aparecen en cursiva).

Hofmo et al. (1998) no encontraban diferencias significativas entre el BTS conservado 2-3 días frente al MR-A durante 4-5 días

Si comparamos los resultados de fertilidad y prolificidad MR-A a lo largo del período de conservación con otros trabajos vemos que hay importantes diferencias.

**TABLA 4.**

MR-A: Comparación de resultados de ITG con otros trabajos.

Días de conservación	Fertilidad (ITGG)	Fertilidad (Ratto-Jokinen)
3	75.0	85.6
4	77.3	84.7
5	57.4	82.6

En nuestro trabajo se produce una importante caída de fertilidad a partir del 5º día de conservación. No podemos confirmar los resultados de mantenimiento de capacidad fecundante a mayor plazo. Para Ratto y Jokinen (1990) se sostiene la fertilidad incluso en el séptimo día.





## Resultados por explotación

EXPLOTACIÓN	MR-A				BTS				Período 1 - 4 / 2004		NAC. TOTAL
	Nº INS	% FERT	Nº PART	NAC T	Nº INS	% FERT	Nº PART	NAC T	Nº CER	% FERT	
--	38	47,4	16	12,0	39	69,2	27	11,1	435	78,3	10,9
5010	30	50,0	14	12,6	31	90,3	27	13,4	165	77,0	13,0
7010	19	78,9	?	?	20	75,0	?	?	340	80,0	12,3
7020	10	40,0	4	6,3	9	77,8	7	12,9	277	82,3	12,6
7030	50	76,0	38	12,1	50	90,0	40	12,0	473	80,5	12,4
7523	10	10,0	1	12,0	10	90,0	9	10,3	147	86,2	11,9
7524	25	76,0	18	9,8	21	57,0	12	10,8	409	60,5	10,4
7951	40	67,5	27	13,6	40	70,0	28	12,2	199	84,9	12,4
8362	65	64,6	41	12,2	65	90,8	59	12,9	345	87,4	12,8
8851	25	76,0	?	?	24	75,0	?	?	171	84,2	11,2
<b>TOTAL</b>	<b>312</b>	<b>63,5</b>	<b>159</b>	<b>12,0</b>	<b>309</b>	<b>80,3</b>	<b>259</b>	<b>12,2</b>	<b>2966</b>	<b>78,8</b>	<b>12,1</b>

### Significado de las abreviaturas:

Nº INS = Nº inseminaciones. % FERT = % Fertilización. Nº PART = Nº de partos. NAC T = Nacidos totales. Nº CER = Nº de cerdas.

Las interrogaciones ( ? ) corresponden a resultados desconocidos por diferentes motivos

Las columnas presentan respectivamente los resultados obtenidos con MR-A, BTS y en la última, los resultados de cada granja en los cuatro meses inmediatamente anteriores a la prueba.

### > Comparación por granjas

La diferencia en la media ponderada de las fertilidades es de 16,8 puntos, 80,3% para el BTS y 63,5% del MR-A.

Solamente una granja ha tenido mejores resultados con MR-A que BTS.

Tres explotaciones han tenido resultados similares.

En el resto la diferencia es favorable a las dosis preparadas con BTS.

### > Comparación con los resultados anteriores de la misma explotación

#### ■ MR-A

Solamente una explotación ha mejorado con claridad su fertilidad con MR-A.

Tres tienen con MR-A resultados de fertilidad similares (< 10%) y otras seis peores (>10%) .

#### ■ BTS

Cuatro explotaciones obtienen mejor resultado, cinco tienen inferior sin llegar a un 10 %.

Solo una explotación tiene más de un 10% de mejora.

## Resultados por ciclo de cerda

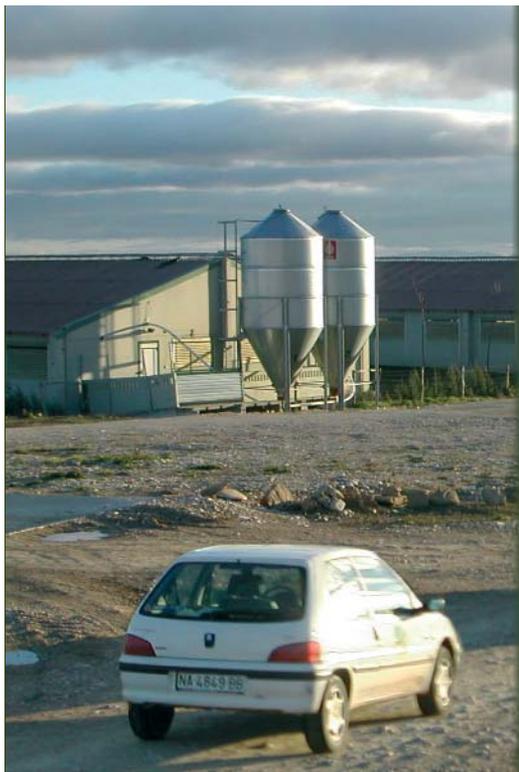
- > EN FERTILIDAD, en todos los grupos se produce una diferencia favorable al BTS.



FERTILIDAD		
Nº PARTOS	MR - A	BTS
1º (nulípara)	51.5	77.8
2º (primípara)	65.9	74.4
3º o más (múltipara)	64.4	83.1

PROLIFICIDAD. Nacidos totales		
Nº PARTOS	MR - A	BTS
1º (nulípara)	12.15	10.33
2º (primípara)	11.67	11.81
3º o más (múltipara)	12.12	12.70

- > EN PROLIFICIDAD, en las cerdas de primer parto hay una diferencia favorable al MR-A



## conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos en la experimentación, podemos afirmar que:

- 1.- La fertilidad obtenida con el diluyente BTS en inseminaciones realizadas entre uno y tres días, es mejor que la que se obtiene con las realizadas utilizando MR-A y una conservación de tres a seis días.
- 2.- Los resultados reproductivos obtenidos con dosis preparadas con BTS y períodos de conservación entre 0 y 3 días, no tienen diferencias significativas con las realizadas con MR-A para su aplicación entre 3 y 4 días.
- 3.- En nuestras condiciones de aplicación de la inseminación, el diluyente MR-A no mantiene estable la capacidad fecundante a partir del quinto día.
- 4.- Las inseminaciones realizadas con dosis preparadas con el diluyente BTS mantienen resultados de fertilidad con respecto a los obtenidos en los cuatro meses inmediatamente anteriores al desarrollo de esta prueba.



## aplicación de resultados

Para las dosis realizadas con el diluyente MR-A, el plazo de utilización se puede prolongar con garantías hasta las 96 horas, 4 días.

A la vista de las conclusiones anteriores y teniendo en cuenta que prácticamente todas las inseminaciones se realizan antes de las 72 horas de su obtención, se propone el diluyente BTS para la elaboración de las dosis en el Centro de Inseminación de Oscoz.

El período de caducidad de éstas se ha demostrado que es de 3 días. Se recuerda que este período debe ser entendido como de primera inseminación, la repetición se hará con otra dosis del mismo día de elaboración.

Así pues, para momentos en que se prevean situaciones de sobrecarga de trabajo en el centro se recomienda el uso del MR-A. Sería recomendable su uso los viernes para necesidades previstas en lunes.

Asimismo se utilizará dicho diluyente para la elaboración de dosis de machos "especiales", aquellos en los que puede haber menos pedidos en el día en que las dosis son normalmente obtenidas en una extracción. Por ejemplo, machos hiperprolíficos u otros de uso no habitual.