

EFECTO DEL PROGRAMA DE REPRODUCCION (M.N./I.A.) SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVIDAD ANUAL EN RITMOS PRE INTENSIVOS E INFLUENCIA DE LA LUZ EN LOS MACHOS.

R. Rodríguez de Lara. COCECIMAC. México.

INTRODUCCIÓN.

Los intentos para incrementar la eficiencia en el manejo técnico racional de la reproducción en conejos, han dado lugar al uso de la inseminación artificial (I.A.). Esta técnica fué ampliamente estudiada en laboratorio durante años (Walton, 1927, Adams, 1961), pero desde el inicio de la década de los 70 hasta hoy se ha desarrollado cada vez con mayor profundidad sobre su aplicación práctica en explotaciones intensivas para producción de carne.

Los trabajos realizados por la mayor parte de autores han demostrado que la I.A. en comparación con la monta natural (M.N.) constituye una herramienta útil dentro del manejo reproductivo en explotaciones intensivas, ya que además de reducirse el número de machos requeridos, facilita una sincronización de partos contemporáneos y una mejor planificación operacional, al inseminarse un gran número de conejas en poco tiempo. Mediante esta técnica se han logrado obtener mejoras genéticas tangibles y se ha dado la oportunidad de utilizar machos selectos superiores y reducir los riesgos de enfermedades de transmisión sexual.

El uso práctico ha sido, sin embargo, limitado, primero porque la monta natural es simple de organizar y además aún existen varios aspectos técnicos que resolver,

pero se espera en un corto plazo, que la I.A. pueda generalizarse en conejares comerciales, y así obtener niveles de productividad similares a los observados en M.N.

REVISION BIBLIOGRAFICA.

Algunos autores han demostrado la existencia de variaciones de fertilidad estacional en los programas de monta natural, en los diversos sistemas de producción de conejos. Los estudios están de acuerdo en afirmar que los niveles de fertilidad más altos ocurren durante las épocas de primavera y verano, mientras que los más bajos se dan entre otoño e invierno. Estas variaciones revisten una gran importancia sobre los niveles promedios de fertilidad y productividad anual de una explotación cunicola.

Las tasas de concepción en inseminación artificial han mostrado también variar a lo largo del año, como ocurre en la monta natural (Szendro y col. 1992), aunque algunos trabajos previos han encontrado variaciones porcentuales menores de estacionalidad en la I.A. Incluso no se han observado efectos estacionales sobre la fertilidad en conejas inseminadas artificialmente en los períodos inmediatamente después del parto (Schlolut, 1981).

Existen, sin embargo, un gran número de trabajos comparativos entre los dos programas de reproducción, donde se ha demostrado

que las tasas promedio en concepción son superiores en monta natural que en inseminación artificial, y que las fluctuaciones estacionales en este último programa en granjas comerciales también son marcadas.

Las grandes diferencias en los resultados sobre fertilidad entre trabajos, marcan las pautas para efectuar más estudios comparativos entre los dos programas de reproducción en ciclos productivos-reproductivos anuales, sobre todo si se considera que también existen resultados inconsistentes en cuanto al número promedio de gazapos nacidos por parto y niveles de productividad entre programas de monta natural e inseminación artificial.

Los trabajos comparativos realizados entre los dos programas de reproducción han dado importantes aportaciones sobre factores de variación que afectan al éxito de la inseminación artificial. Theau-Clement y Roustan (1980) en sus estudios sobre este último programa, distinguieron tres factores principales que afectan al comportamiento reproductivo:

- a) los ligados a la hembra,
- b) los ligados al macho, y
- c) los relacionados a la tecnología y al manejo del semen.

Factores relacionados con la hembra.-

Dentro de estos factores, la receptividad de las conejas

inseminadas ha mostrado ser un factor determinante en los resultados reproductivos que se obtienen, y su efecto es más marcado cuando las conejas se encuentran en estado de lactancia.

Muchos autores señalan que el estado fisiológico de las conejas, está íntimamente relacionado con el ritmo de reproducción aplicado, y condicionado en última instancia por la respuesta de estas al tipo de preparado hormonal empleado para inducir la ovulación. Existen sin embargo, pocos trabajos concretos sobre el uso de la inseminación artificial e inducción ovulatoria con GnRH en ritmos pre-intensivos de reproducción y sus efectos sobre el comportamiento reproductivo y productividad cunícola anual en explotaciones cunícolas en México.

Factores relacionados con el macho.-

Es muy importante entrar en consideración con los factores de producción ligados al macho, la calidad de su semen y manejo del mismo. Son necesarios, no obstante, trabajos más amplios y profundos para lograr un mayor entendimiento sobre el comportamiento reproductivo en los machos a lo largo de todo el año, cuando son sometidos a condiciones ambientales diferentes, y en particular a encontrar un manejo lumínico de machos idóneo adecuado para un programa de inseminación artificial.

Un fotoperíodo de 8 a 12 horas ha mostrado incidir en un mejor desarrollo corporal, en un aumento en el número de espermatozoides en el epidídimo y en un mayor desarrollo testicular y mejor líbido. Mariscal (1990) no halló diferencias importantes en el comportamiento sexual y las características del semen en conejos machos NZ y california sometidos a fotoperíodos diarios de 8 y 16 horas de luz.

Objetivos del estudio.-

El estudio presentado, plantea los siguientes fines:

- Determinar los efectos del pro-

grama de reproducción por monta natural (MN) e inseminación artificial (IA), en relación a la fertilidad, prolificidad y productividad numérica anual en conejas NZ en ritmo semi-intensivo.

- Evaluar los potenciales reproductivos en MN e IA en condiciones de crianza intensiva en México, en donde los alimentos comerciales disponibles no superan el 17 % de proteína bruta.

- Determinar la influencia del manejo lumínico de los machos sobre su comportamiento reproductivo, en los dos programas reproductivos utilizados.

MATERIAL Y METODO.

El estudio se efectuó en conejos del centro de Investigación Científica del Estado de México (COCICEMAC), ubicado en San Miguel Coatlinchán, Municipio de Texcoco, México. Localizado a 19° 17' (latitud N) y 98° 53' (latitud O), con una altura de 2.240 m sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 15° C y una pluviometría de 645 mm. La experiencia se llevó a cabo entre el 12 de marzo de 1990 y el 12 de mayo de 1992.

Animales utilizados y plan de trabajo.-

Se utilizaron 64 conejas de 2,5 a 3 meses de edad de la raza NZ blanca, asignadas al azar a uno de los dos programas de reproducción. En el primer programa se sometieron a MN y en el segundo a IA. La mitad de cada grupo dentro de cada programa se cubrieron por machos a un manejo lumínico de 8 horas luz/día y el resto con machos a un régimen de 16 horas de luz.

El programa de renovación requirió la entrada de 27 conejas de recria adicionales, asignadas aleatoriamente a los diversos grupos en función de las necesidades.

Los machos, adquiridos con entre 3 y 3,5 meses de edad se asignaron desde su llegada a uno de

los dos fotoperíodos y a los diversos tratamientos de monta programados.

Instalaciones y equipo.-

Los conejos se alojaron en una granja de ambiente natural de 25 m x 10 m provista de aislamiento térmico y ventanas laterales elevables. Las 91 conejas estudiadas se mantuvieron en forma individual en las 64 jaulas metálicas galvanizadas de 90 x 60 x 40 cm dispuestas en sistema «flat-deck», con bebederos automáticos en forma de chupete y comederos tolva. Se utilizaron nidales de madera de 55 x 30 x 25 cm.

Los machos se alojaron en jaulas totalmente equipadas de 54 x 60 x 40 cm.

Los machos de 16 horas de luz estuvieron en la misma estancia en que estaban las hembras, y los restringidos a 8 horas/luz, estuvieron en un extremo de la nave, en un cuarto oscuro y ventilación adecuada.

Manejo lumínico y alimenticio.-

Las conejas estuvieron a 16 horas de luz durante toda la experiencia, compaginando la luz natural con la artificial a base de un reloj automático. A los machos con manejo de 8 horas/luz tuvieron luz artificial cada día de 7 de la mañana hasta las 3 del mediodía, con una intensidad de 3 wat/m².

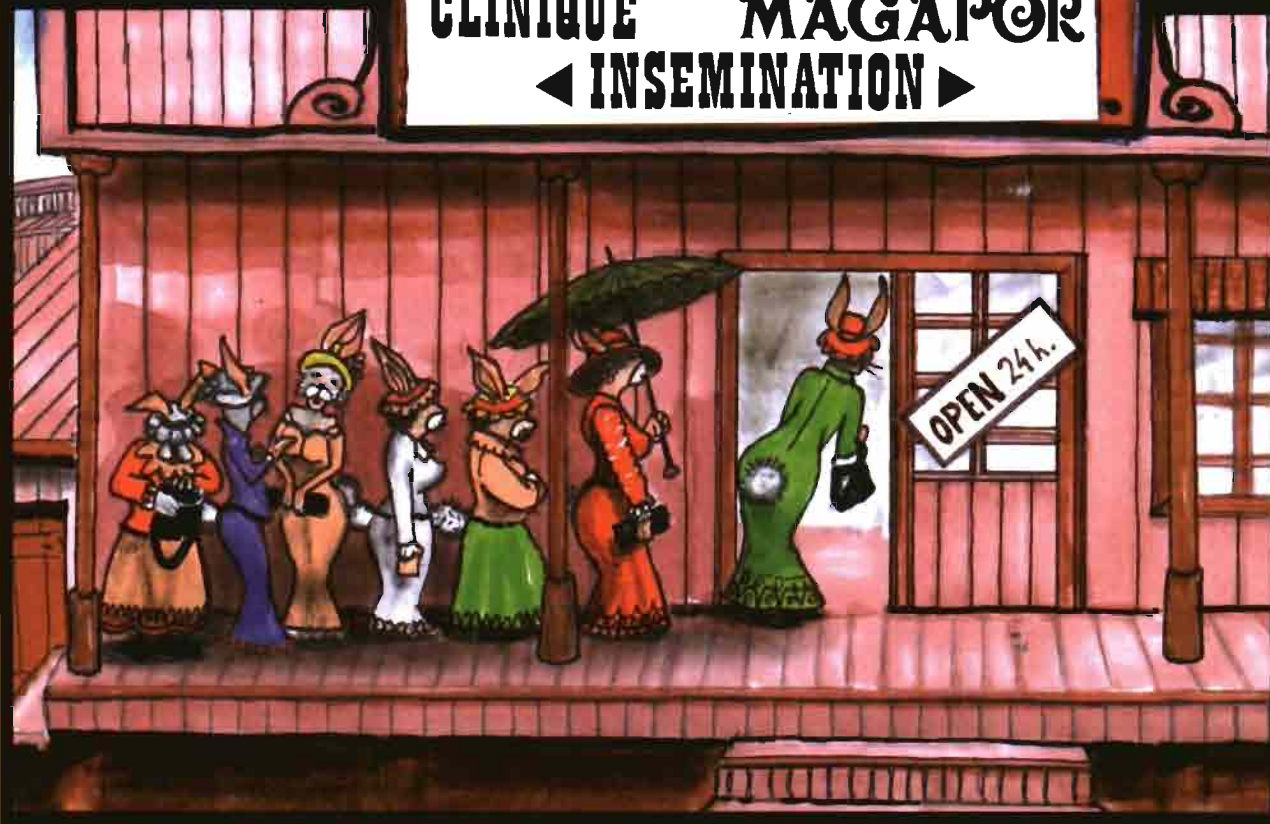
Los animales recibieron una dieta a base de pienso compuesto granulado comercial, con una composición media de 16,7 % de proteína bruta (N x 6,25), 3,8 % de grasa y 16,7 % de fibra bruta en base seca, con un contenido energético de 2.200 Kcal/Kg.

A las conejas, antes del primer servicio fértil se restringieron a 120 g/día, en tanto que las gestantes y lactantes recibieron el granulado «ad libitum». Las opciones en el manejo alimenticio fueron restringir las conejas no gestantes y administrar a discreción cuando el diagnóstico de gestación era positivo.



Molino Bajo, 3 • 50600 EGEA DE LOS CABALLEROS
ZARAGOZA (España)
Telf. 34 (9) 76-66 29 14 • Fax 34 (9) 76-66 35 91

CLINIQUE MAGAPOR ◀ INSEMINATION ▶



Manejo en reproducción.-

A partir de los 4 meses de edad, las conejas fueron pesadas regularmente, para iniciarse en reproducción a pesos superiores a 3,2 Kg. Los programas semi-intensivo e intensivo se basaban respectivamente en montar o inseminar las conejas 4 u 8 días post-parto.

La organización del manejo reproductivo experimental se realizó con base a un planning programable lineal. Las cubriciones se intentaron los lunes y viernes, y ocasionalmente los miércoles; basándose en esta rutina se procuró montar o inseminar a las conejas a partir de los 4 días post-parto.

El ritmo de utilización de los machos en los dos programas de reproducción fué de 1 - 2 veces por semana en los menores de 1 año, y de 2 - 3 veces en los de más edad. A lo largo del período se les proporcionaron descansos entre servicios de 2 a 3 días. Las conejas bajo el primer programa se montaron por un sólo macho, permitiéndose hasta dos saltos por sesión; las conejas que rehusaban el macho, eran trasladadas a otro distinto a los 5 minutos, y caso de persistir, se retornaban a estos diariamente hasta lograr su aceptación, no utilizándose nunca las montas forzadas.

El programa de I.A. en esta experiencia se planteó de forma simple, con una técnica accesible a las explotaciones cunícolas, sin meticolosas pruebas de laboratorio. Se aplicó un programa utilizando semen fresco en régimen heteroespermático, mezclándose los eyaculados de 2 ó 3 machos para preparar los inóculos.

Para la recogida de semen se utilizó la vagina artificial, según la metodología de Walton (1945); los eyaculados se mantuvieron a 32° C en un baño maria, seleccionándose aquellos con aparente adecuada concentración (cremosos/lechosos) y buena motilidad (75 %) independientemente de su volumen. Los eyaculados de mejores características se diluyeron y mezclaron en una solución buffer-salina fosfatada

adicionada con 1.000 UI de penicilina por ml.

Las tasas de dilución a lo largo del experimento no fueron constantes, variando desde 1/4 a 1/10 según el número de conejas a inseminar en el día, considerando en cualquier caso que la dosis individual fué de 0,8 ml de suspensión.

Las suspensiones de semen ya preparadas se rechazaron cuando las pruebas de motilidad efectuadas inmediatamente antes de iniciar las inseminaciones mostraban valores de menos del 75 %. El semen ya preparado, mezclado y probado, se depositó en la porción anterior de la vagina con una pipeta de pyrex, con la coneja sujeta en posición supina (inseminación individual) y en la forma descrita por Rodríguez (1984), manteniendo constantemente el semen en un termo de agua a 32° C y pipetas a 37° C.

Las inseminaciones se practicaron dentro de la hora después de la recogida del semen, inyectándose al terminar las inseminaciones todas las conejas con 0,2 ml de Receptal Hoechst, con el fin de inducir la ovulación. En caso de que las recogidas fuesen de escasa calidad, se dejaban las conejas para el día siguiente.

Tras las inseminaciones, se anotaron las observaciones referentes a la coloración vulvar y determinación de la receptividad mediante presentación a un macho (sin cubrición); las conejas que muestra-

ban actitud de «lordosis» se consideraban como receptivas.

Las conejas se palparon para diagnóstico de gestación entre los 10 y los 14 días post-coito en ambos programas. Las conejas no gestantes se sirvieron lo más pronto posible, y las positivas se proporcionaron de nidos con paja a partir del 28° día después del servicio.

Programa de reemplazo y manejo sanitario.-

En el programa se calculó un 13 % de reposición mensual, lo que aseguró la tasa de reemplazo requerida para cada tratamiento. Los criterios de eliminación de hembras fueron los mismos para todos los tratamientos:

1 - Después de 5 intentos de cubrición infructuosos.

2 - Cuando no quedaron gestantes, después de 4 servicios.

3 - Si al 2º, 3º y 4º parto no habían producido un total de 5, 10 y 15 gazapos nacidos vivos respectivamente.

4 - Cuando presentaban problemas sanitarios aparentes.

Con referencia a la higiene y sanidad, las instalaciones y el equipo se desinfectaron de forma regular. Cada 45 días se efectuaron tratamientos preventivos con sulfamonometoxina sódica durante 5 días para controlar posibles afecciones bacterianas y protozoarias, seguidos durante 3 días de una premezcla de vitaminas como medida reconstituyente.

Tabla 1.- Identificación de los tratamientos, periodos medios reproductivos y tasas de reemplazo anual.

Tratamiento	Nº de jaulas por tratamiento	Período reproductivo (Días)		Nº de conejas presentes en las 16 jaulas por tratamiento y año	Tasas de reemplazos anuales (%)
		\bar{x}	s		
MN - 8 hr luz*	16	359	19.23	25	156.2
MN - 16 hr luz	16	360	24.53	23	143.7
IA - 8 hr luz	16	363	21.39	21	131.2
IA - 16 hr luz	16	368	19.74	22	137.5

* - Manejo lumínico de machos.

x - Media

\bar{s} - Desviación standard

Tabla 2.- Tasas promedio de concepción en relación al programa de reproducción, y manejo lumínico de los machos.

Parámetro	Programa de Reproducción	Manejo lumínico de machos		Media
		8Horas	16 Horas	
Cubriciones y tasa de concepción	MN	0.71 (119/167)	0.71 (120/168)	0.71 *** (239/335)
	IA	0.58 (110/188)	0.55 (111/200)	0.57 (221/388)
Fertilidad media	Media	0.64 NS (229/355)	0.63 (231/368)	0.64 (460/723)

*** - $P < 0.001$

NS - No significativo

Fig. 1. Tasas promedios de concepción en relación a la estación del año. Influencia del programa de reproducción.

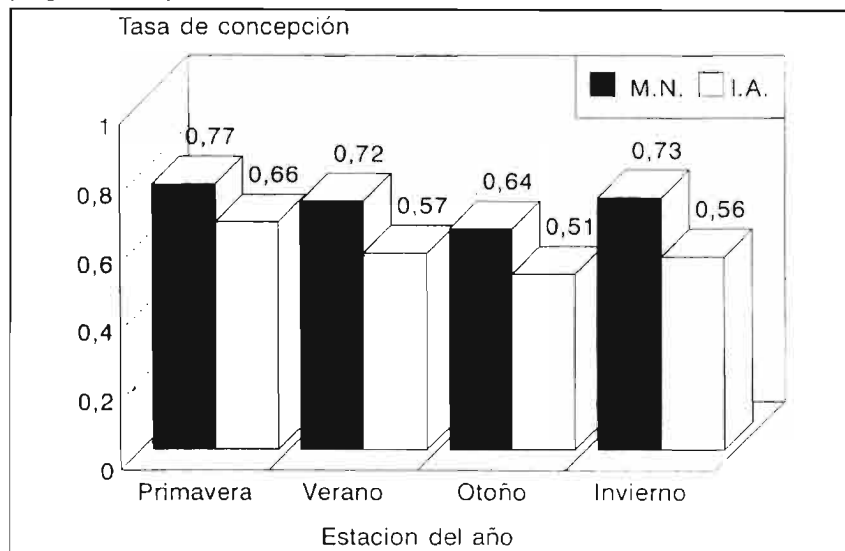
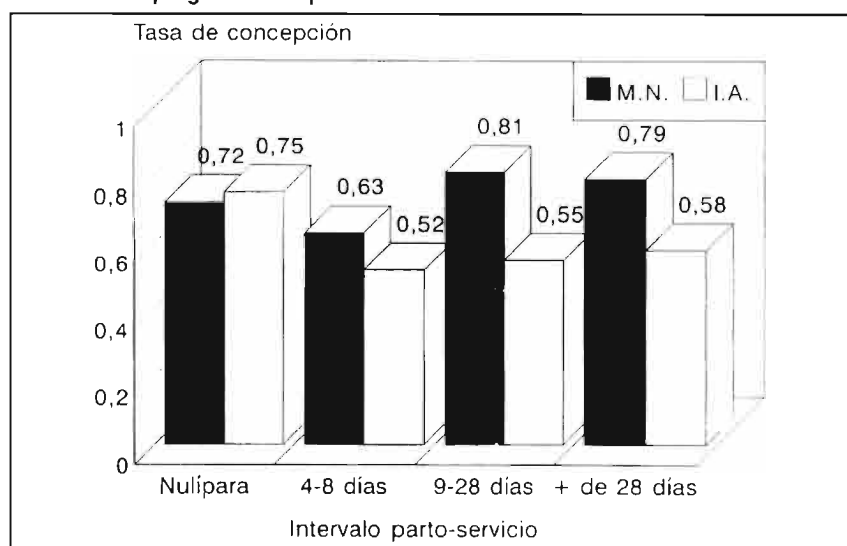


Fig. 2. Tasa promedios de concepción en relación a los intervalos parto-servicio. Influencia del programa de reproducción.



Los animales se desparasitaron tres veces al año con fenbendazol (vermes intestinales), externamente contra la sarna (con benzoato de bencilo), y en otoño los machos se inyectaron vía intramuscular con un choque de vitaminas A, D, E y K.

RESULTADOS.

Los resultados del ensayo suman un total de 723 cubriciones, con 460 partos y un total de 447 camadas destetadas, en que nacieron y se destetaron respectivamente 3.888 y 3.107 gazapos.

La tabla 1 muestra los resultados medios de los períodos considerados y las tasas de renovación anual por tratamientos.

El período reproductivo comprendido entre el primer servicio positivo de las conejas presentes en granja y la fecha del último destete, no difirió entre los tratamientos. Las tasas de reposición anual de reproductoras en M.N. fué del 150%, mientras que para la I.A. fué del 134%.

No se apreciaron diferencias entre los dos programas de cubrición en referencias a las primeras inseminaciones positivas y pesos de las conejas (3,458 Kg en M.N. y 3,489 Kg en I.A.)

Índices de fertilidad.-

En la tabla 2 se expresan los índices de fertilidad expresados a través del número de partos obtenidos y número de cubriciones. La fertilidad media anual fué de 0,64 y varió según el programa de reproducción seguido.

A lo largo del ensayo, las conejas inseminadas artificialmente, presentaron niveles de fertilidad significativamente más bajos ($p < 0,001$) que la de monta natural, efecto que fué marcado a lo largo de todo el año y para diferentes intervalos parto-cubrición, como se muestra en las figuras 1 y 2

La fertilidad en M.N. representó una variabilidad del 9,5% a lo largo de la experiencia, en tanto que la variabilidad de la I.A. fué del 17,2%.

La fertilidad de las conejas no mostró estar influida por el manejo lumínico que se proporcionó a los machos, ni por la interacción de este con los programas de reproducción. Independientemente del programa, la variación estacional en los niveles de fertilidad de las conejas servidas con machos a 8 horas de luz fué del 12,8 %, mientras que los que recibieron 16 horas de luz dieron una variabilidad del 13,7 %.

Intervalos medios entre partos y producción de camadas.-

Siguiendo con el planteamiento del ritmo semi-intensivo (cubrición entre 4 y 8 días post parto), las conejas de M.N. no difirieron en resultados respecto a las montas post-parto (ritmo intensivo) respecto a las sometidas a I.A. (Tabla 3). Se encontró, sin embargo, que el período entre el parto y la aceptación del primer programa fué significativamente más largo ($p < 0,001$) que en el intervalo parto-inseminación (7,4 versus 6,1 en la I.A.). Estos resultados están relacionados con la tasa de aceptación espontánea en la M.N. (73,2 %) y el 100 % en la I.A., por inseminarse instrumentalmente todas las conejas programadas.

Los mejores niveles de fertilidad en M.N. dieron como resultado que el intervalo promedio parto-monta fértil fué significativamente más corta que en el intervalo parto inseminación fértil. Este hecho contribuyó a que hubiera mayor cantidad de camadas en la M.N., a causa de que los intervalos fueron más cortos.

Por lo que se refiere a las pérdidas al destete estas fueron mayores en la M.N. que en la I.A. (0,96 versus 0,99), lo que influyó a igualar los resultados productivos.

Prolificidad y tamaños de camada al destete.-

La media de gazapos nacidos totales no se vió afectado por el programa de reproducción (Tabla 4), si bien las conejas de M.N. mostraron una tendencia a mayores

Tabla 3.- Parámetros medios reproductivos por jaula en conejas presente/año. Influencia del programa de reproducción y manejo lumínico de machos.

Parámetro	Programa de Reproducción	Manejo lumínico de machos		Media
		8Horas	16 Horas	
Intervalo parto: - presentación (días) - inseminación	MN	6.18	6.37	6.28 NS
	IA	5.95	6.27	6.11
	Media	6.07 NS	6.32	6.19
Intervalo parto: - aceptación (días) - inseminación	MN	7.39	7.45	7.42***
	IA	5.95	6.27	6.11
	Media	6.67 NS	6.86	6.77
Intervalo parto: - monta exitosa (días) - inseminación exitosa	MN	15.42	15.26	15.34**
	IA	20.35	20.95	20.65
	Media	17.88 NS	18.10	17.99
Duración gestación (días)	MN	32.03	31.90	31.96 NS
	IA	31.98	32.00	31.99
	Media	32.00 NS	31.95	31.97
Intervalo entre partos (días)	MN	47.46	47.15	47.30**
	IA	52.35	52.99	52.67
	Media	49.90 NS	50.06	49.98
Camadas nacidas totales	MN	7.44	7.50	7.47***
	IA	6.87	6.94	6.91
	Media	7.15 NS	7.22	7.19
Camadas vivas a los 28 días	MN	7.12	7.12	7.12 NS
	IA	6.87	6.81	6.84
	Media	6.97 NS	7.00	6.98

** - $P < 0.01$ *** - $P < 0.001$

NS - No significativo

Tabla 4.- Media de gazapos nacidos totales por parto y tamaños de camadas al destete en conejas presentes y año. Influencia del programa luminoso de los machos.

Parámetro	Programa de Reproducción	Manejo lumínico de machos		Media
		8Horas	16 Horas	
Número de gazapos nacidos totales por parto	MN	8.54	8.59	8.56 NS
	IA	8.47	8.29	8.38
	Media	8.51 NS	8.44	8.47
Número de gazapos nacidos vivos por parto	MN	8.03	8.05	8.04 NS
	IA	8.09	8.01	8.05
	Media	8.06 NS	8.03	8.04
Número de gazapos vivos al destete por parto	MN	6.70	6.66	6.68 NS
	IA	6.92	6.90	6.91
	Media	6.81 NS	6.78	6.80

** - $P < 0.01$

NS - No significativo

Fig. 3. Nº promedio de gazapos nacidos totales/parto en relación a la estación. Influencia del programa de reproducción.

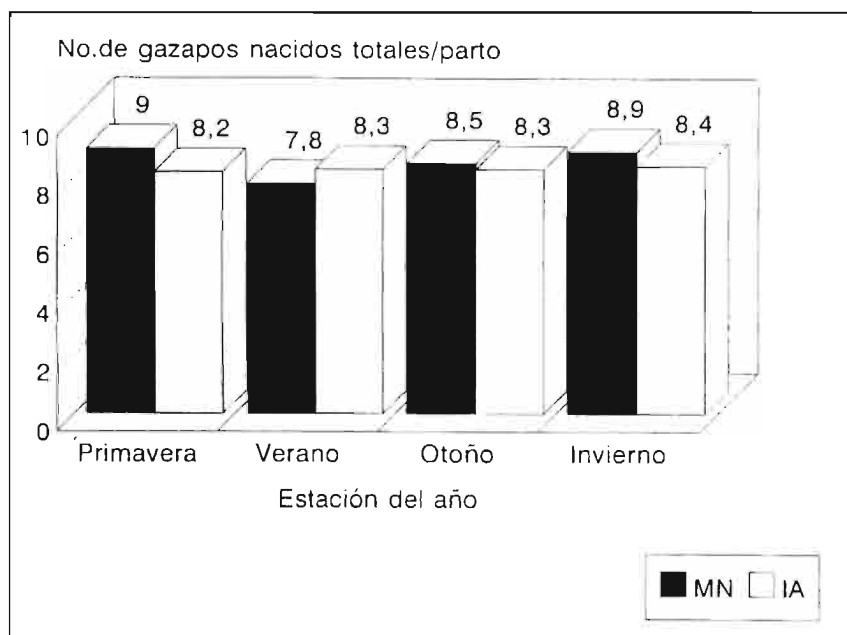
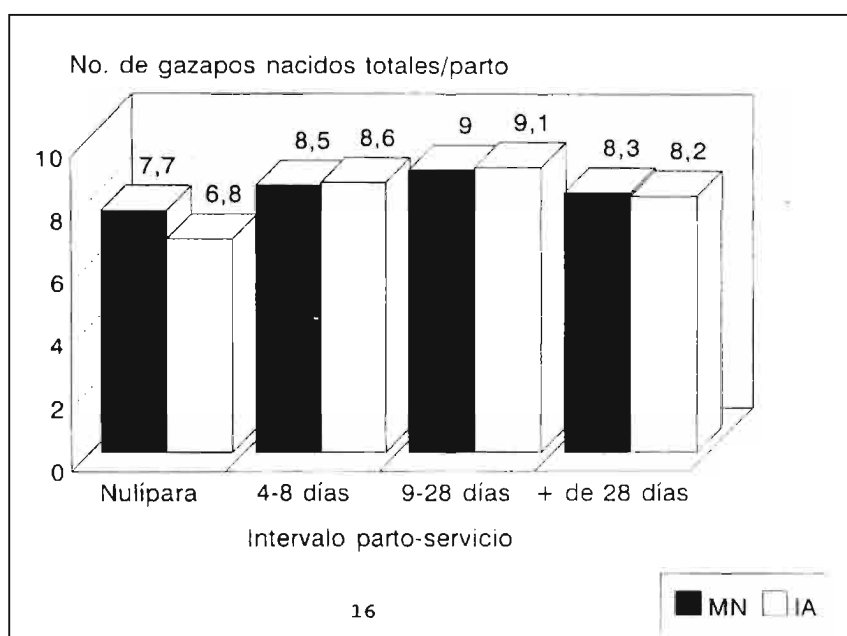


Fig. 4. Nº promedio de gazapos nacidos totales por parto en relación al intervalo parto-servicio. Influencia del programa de reproducción.



16

resultados que la I.A. No hubo tampoco en este aspecto diferencias significativas relativas a los programas de reproducción y número de nacidos vivos y destetados. Tampoco parece hubo influencia alguna por efecto del tratamiento lumínico de los machos, ni

interacciones de este con el programa reproductivo seguido.

El número de gazapos nacidos totales por parto en relación a la estación del año y a diferentes intervalos parto-servicio, vienen expresados gráficamente en las figuras 3 y 4.

Mortalidad de gazapos al nacer y en lactancia.-

Las tasas de mortalidad medias en los diversos sistemas de manejo vienen en la Tabla 5; la proporción de gazapos nacidos muertos tuvo relación con el programa de reproducción seguido, así las conejas con M.N. dieron tasas de mortinatalidad más elevadas ($p < 0,001$) que las inseminadas artificialmente. Al excluir este hecho, se detectó que con respecto a la mortalidad hasta el destete en la M.N. Las pérdidas fueron más elevadas que para la I.A. No hubo influencias relativas a la duración de la iluminación en los machos.

Productividad anual y eficiencia alimenticia.-

La productividad media anual y la eficiencia de utilización alimenticia según el programa de reproducción y manejo lumínico de los machos se presenta en la tabla 6. La productividad de nacidos totales estuvo influida de forma significativa ($p < 0,001$) por el programa de reproducción, ya que las conejas de monta natural (M.N.) produjeron como promedio 6 gazapos más que cubriendo con I.A. Dicha superioridad del programa de M.N. fué tangible para el número de nacidos vivos y gazapos vivos a los 28 días (4 y 2 gazapos más de promedio respectivamente), sin observarse significación entre ambos parámetros.

Los pesos medios totales de los gazapos al nacimiento y al destete fueron similares en los dos sistemas de manejo, así como lo fueron por lo que se refiere a la utilización del pienso y la aplicación de los dos programas lumínicos.

DISCUSIÓN.

Las escasas tasas de concepción en conejas bajo programas de I.A. comparadas con la M.N. están de acuerdo con los resultados obtenidos por varios autores, pero no frente a otros.

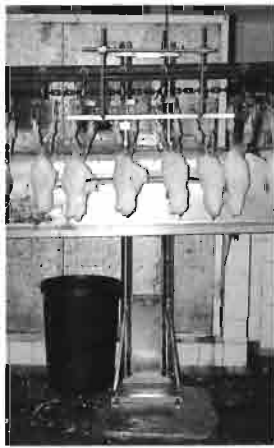


MEVIR, S.A.

Tel. (93) 803 06 49
Fax: (93) 805 04 61
C/. Portugal, 3
08700 IGUALADA
(BARCELONA)



PAT. 9002614



PAT. 9002966

CORTADORAS
AUTOMATICAS DE
LAS MANOS Y LOS PIES
DE LOS CONEJOS

—
RECAMBIOS
COLGADORES
CADENAS
ACCESORIOS
—

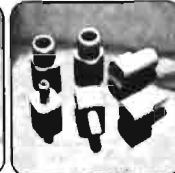
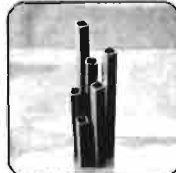
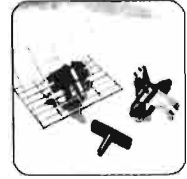
PIDANOS INFORMACION
SIN COMPROMISO



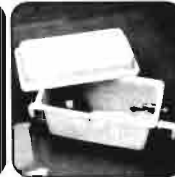
**BEBEDEROS
VALVULA
COMPLEMENTOS
INSTALACIONES
CUNICOLAS**



- *BEBEDEROS VALVULA EN ACERO INOXIDABLE, PARA CONEJOS.
- *BEBEDERO Nº 1 para acoplar a tubo rígido o a alargadera de nylon.
- *BEBEDERO Nº 2 con MUELLE UNIVERSAL para manguera de Ø 10 y sujeción malla.
- *10 AÑOS DE GARANTIA.



- *TUBERIA RIGIDA PVC 22x22 (largos de 2m y a medida)
- *CONECTORES FINALES tubo rígido Ø 10 y 19 mm.
- *BALANZA PESAR CONEJOS, cap. 10 kg con cesta.
- *DEPOSITO REGULADOR PRESION AGUA, CON BOYA, cap. 8 litros.



- *TAMBIEN FABRICAMOS BEBEDEROS PARA AVES Y PORCINO.

Para mayor información contacte con

**Buscamos
Distribuidores**



PRODUCTOS AGROPECUARIOS, S.A.
IMPORT/EXPORT

Paseo de Cataluña, 4
43887 NULLES (Tarragona)
Tel (977) 60 25 15 y 60 27 23
Fax (977) 61 21 98

**CUNICULTURA
DE SELECCIÓN
hnos. verge**



- Selección y cría de reproductores en raza pura.
- Neozelandés Blanco.
- California.
- Gris de Viena.
- Chamois de Thuringia.
- Instalaciones en ambiente natural y aire libre.
- Nº Oficial registro 224/001. Granja clasificada de Sanidad Comprobada por la Generalitat de Catalunya.

Ctra. Benifasar, s/n. Tel (977) 71 32 89.
Apartado 87
43560 LA SENIA (Tarragona)



* conejos reproductores mejorados en base a:

CONTROLES INDIVIDUALES
CONTROLES DE LÍNEAS
CONTROLES DE RAZAS

**GRANJA CUNÍCOLA
"martí agustí"**

nº registro G. 849-001

(AGP) razas puras: NEOZELANDES BLANCO Y CALIFORNIANO
(GP) cruces seleccionados: líneas hembra (MP/MM) y macho (PP/PM)



sanidad
rusticidad
prolificidad
instinto maternal
viabilidad



sanidad
ardor sexual
crecimiento
conformación
rendimiento

PEDIDOS E INFORMACIÓN:
calle Notaría, 9
17133 ULLASTRET (Girona)

☎ 972-75 77 71

Tabla 5.- Tasas promedio de pérdidas de gazapos antes del destete. Influencia del programa de reproducción y del manejo lumínico de los machos.

Parámetro	Programa de Reproducción	Manejo lumínico de machos		Media
		8Horas	16 Horas	
Tasa mortanatalidad	MN	0.064	0.063	0.064***
	IA	0.045	0.035	0.040
	Media	0.055 NS	0.050	0.052
Tasa de mortalidad antes del destete +	MN	0.16	0.17	0.17*
	IA	0.14	0.14	0.14
	Media	0.15 NS	0.16	0.16
Tasa de mortalidad antes de destete ++	MN	0.22	0.23	0.22***
	IA	0.18	0.17	0.18
	Media	0.20 NS	0.20	0.20

*** - $P < 0.001$

* - $P < 0.02$

NS - No significativo

+ - Excluye los gazapos nacidos muertos

++ - Incluye los gazapos nacidos muertos

Datos técnicos sobre la inseminación práctica.-

Las técnicas de recolección, dilución e inseminación utilizadas mostraron ser adecuadas y satisfactorias, y no constituyeron factores de variación relevantes en los resultados. Para probar la efectividad de estas técnicas se discuten varios puntos:

a) Al realizar determinaciones periódicas al azar a lo largo del año sobre las concentraciones espermáticas, se pudo estimar que las dosis de 0,8 ml de preparado siempre estuvieron por encima de 10 millones de espermatozoides. Adams señaló la necesidad de inseminar como mínimo con 1 millón, y preferiblemente con 10 - 20 millones con un volumen mínimo de 0,4 ml.

b) Se aplicaron inseminaciones con una motilidad mínima del 75 %, si no podía alcanzarse este valor se

aplazaba la inseminación. Existe una relación entre motilidad y tasa de concepción en la I.A.

c) En los estudios se utilizaron eyaculados mezclados de dos o tres machos (inseminación heterospérmica), pues varios autores han señalado que el comportamiento es mejor y otros no han hallado diferencias significativas. En la práctica de granjas comerciales Szemerédi (1980) publicó mejores resultados con inseminación heterospérmica y Crimella y col. (1992) señalaron diferencias significativas en inseminaciones heterospérmicas con mayor fertilidad y prolificidad.

d) Se utilizó como diluyente el líquido iónico inorgánico descrito por Adams (1981), que nos dió buenos resultados en programas intensivos (1984).

e) Las tasas de dilución no sobrepasaron en ningún caso el 1/10, según Adams. Los mejores resul-

tados reproductivos en las conejas inseminadas se obtuvieron cuando el semen se diluía entre 5 y 20 volúmenes.

f) Todas las inseminaciones se realizaron dentro de una hora después de colectar el semen. Diferentes autores señalan que las diferencias de resultados ocurren a partir de las 3 horas de la recogida.

g) Todas las inseminaciones fueron realizadas por un sólo técnico especialista, con años de experiencia en este menester.

Programas de inseminación en la experiencia.-

Las inseminaciones se realizaron en los lotes de conejas, según el programa reproductivo, sin distinguir el estado de receptividad. Este aspecto representó grandes ventajas sobre el manejo racional de las conejas, si bien no presentó ventajas en cuanto a resultados técnicos reproductivos, ya que no todas las conejas se encontraban receptivas en el momento de la inseminación, lo cual representó un factor relevante de variación en este programa.

Estos estudios, por lo tanto, corroboran lo reportado por Theau-Clement (1993) en el sentido de que el desarrollo de la I.A. en granjas está actualmente condicionado por el factor «receptividad». Efectivamente, la realización de análisis complementarios más profundos, utilizando la información sobre lordosis en el programa de I.A., mostraron que la causa principal en la disminución de la fertilidad (I.A. vs. M.N.) se debió a la baja respuesta de las conejas no receptivas a la inseminación. En este trabajo se encontró que el total de inseminaciones realizadas durante un periodo reproductivo de un año, el 53,7 % correspondió a conejas no receptivas, y el 46,3 % a receptivas, donde las tasas de concepción para los dos grupos de conejas fué del 39 % y 77 % respectivamente ($p < 0,001$). Estos resultados sobre la fertilidad, son muy

Tabla 6.- Promedios de productividad y eficiencia en la utilización alimenticia por jaula en conejas presentes y año. Influencia del programa de reproducción y manejo lumínico de machos.

Parámetro	Programa de Reproducción	Manejo lumínico de machos		Media
		8Horas	16 Horas	
Número de gazapos nacidos totales	MN	63.12	64.06	63.59***
	IA	58.37	57.44	57.91
	Media	60.75 NS	60.75	60.75
Pesos de gazapos nacidos totales (Kg)	MN	3.457	3.552	3.505 NS
	IA	3.369	3.159	3.264
	Media	3.413 NS	3.355	3.384
Número de gazapos nacidos vivos	MN	59.06	60.00	59.53 NS
	IA	55.75	55.44	55.59
	Media	57.41 NS	57.72	57.56
Pesos totales de los gazapos nacidos vivos (Kg)	MN	3.296	3.281	3.288 NS
	IA	3.233	3.086	3.160
	Media	3.256 NS	3.183	3.224
Número de gazapos vivos al destete	MN	49.31	49.56	49.44 NS
	IA	47.69	47.62	46.65
	Media	48.50 NS	48.59	48.55
Pesos totales de gazapos al destete (Kg)	MN	25.376	25.314	25.345 NS
	IA	25.124	25.276	25.200
	Media	25.250 NS	25.295	25.273
Eficiencia de utilización alimenticia (Kg)	MN	3.90	3.90	3.90 NS
	IA	4.00	4.00	4.02
	Media	3.97 NS	3.95	3.96

*** - $P < 0.001$

NS - No significativo

similares a los reportados por Vicente García (1994), quienes encontraron una tasa promedio de concepciones de 34 % y 75 % en conejas no receptivas y receptivas respectivamente.

Los efectos del estado fisiológico en la inseminación y estación del año e intervalos parto-cubrición son mostrados en las figuras 5 y 6.

Estos resultados confirman lo señalado por Hulot (1975) y Theau-Clement y Roustan (1980) en el sentido de que las tasas de fertilidad en conejas receptivas inseminadas son más elevadas que las no receptivas. Rodríguez y col. (1989) demostraron que conejas con alta receptividad generalmente muestran una respuesta alta al desafío del GnRH (40 µg) en término de incremento de la hormona luteinizante y folículo-estimulante, y a un declinamiento de los niveles de prolactina. Estos autores encontraron una respuesta baja en conejas no receptivas inyectadas con GnRH, existiendo incrementos en los niveles de prolactina en plasma.

La secreción de prolactina ha mostrado influir en la disminución de receptores LH en las células foliculares (Hamada y col 1980) y ser responsable de bajar la magnitud de FSH y LH en la respuesta al GnRH cuando los niveles de receptividad son bajos. Rodríguez y col. (1989) y Theau-Clement (1990) sostienen que los altos niveles de respuesta en conejas receptivas están relacionados con frecuencias ovulatorias más altas. Estos autores atribuyen las bajas tasas de concepción en conejas no receptivas inseminadas + GnRH a una reducción de las tasas ovulatorias.

Para corroborar la eficacia de la técnica de I.A., utilizada para enfatizar la importancia del estado de receptividad de las conejas se muestra en las figuras 7 y 8, con estudios comparativos sobre tasas de concepción entre conejas en M.N. -que al aceptar el macho se supone eran todas receptivas-, y las inseminadas (receptivas o no)

Fig. 5.- Efecto de lordosis sobre la fertilidad en relación a la estación del año e I.A.

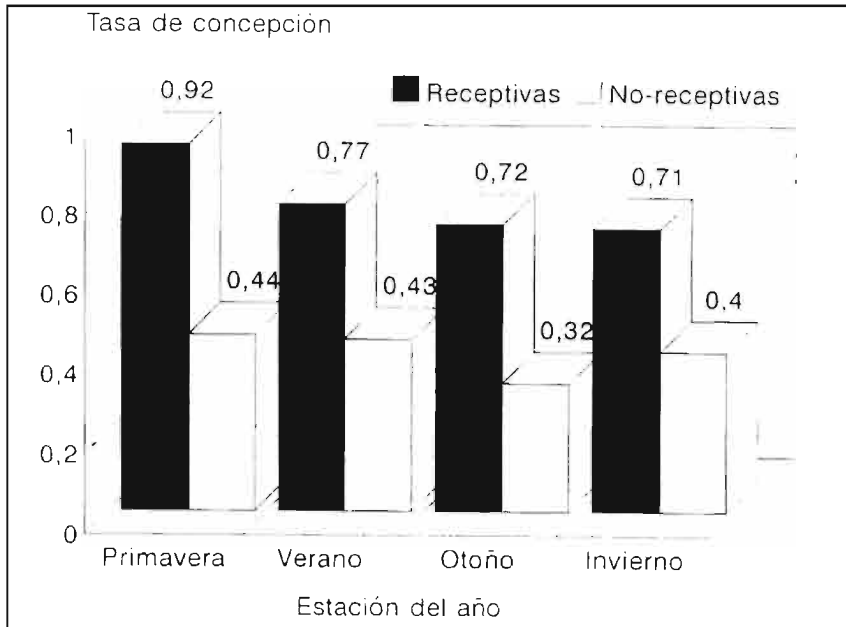
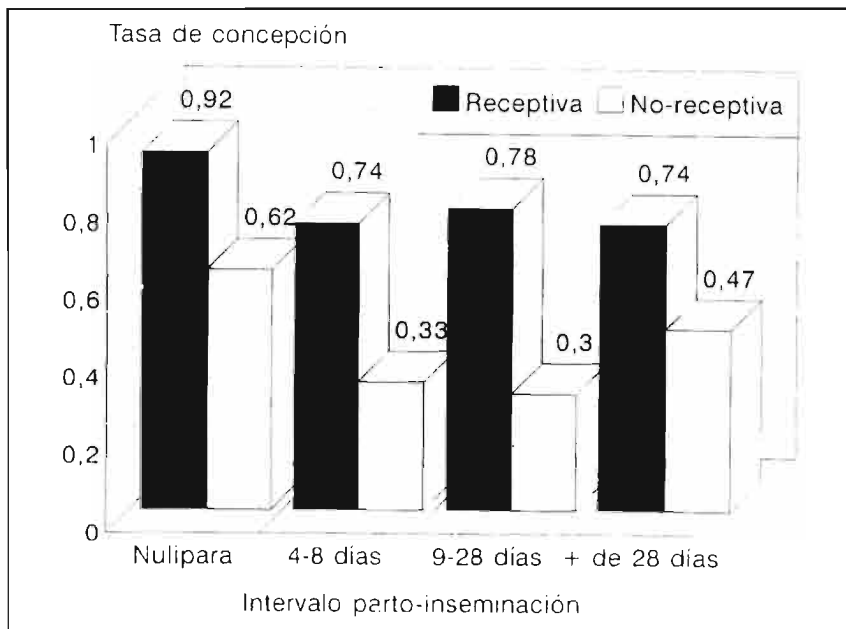


Fig. 6.- Efecto de lordosis sobre fertilidad en relación al intervalo parto-inseminación.



en relación a la estación del año y estado fisiológico reproductivo. En general, las tasas promedio de concepción en I.A. fueron de 0,78, mientras que en M.N. 0,74. Estos resultados nos sugieren, al menos en ritmos pre-intensivos de reproducción, que para obtener el I.A. tasas promedios de concepción simila-

res a los obtenidos en M.N. es necesario que el cunicultor actúe técnicamente para que se incremente el porcentaje de conejas receptivas al momento de la inseminación y en este sentido se orientan los trabajos actualmente en curso (ritmo, alimentación, luz, ambiente, hormonas etc.).

Efectos del nivel de alimentación.-

Se decidió utilizar un ritmo de reproducción pre-intensivo (inseminación 4-8 días post-parto), ya que los resultados de fertilidad en ritmos intensivos en otros trabajos han mostrado ser bajas. Scholaut y col (1980) mejoró los niveles de fertilidad a largo plazo en conejas bajo I.A. + GnRH en los períodos inmediatamente después del parto, al incrementar en un 35 % los niveles de DL-metionina en el alimento. Por su parte, Rodríguez (1984), en conejas NZ blancas y ritmos basados en inseminar entre 2 y 8 días post parto, observó incrementos significativos en las tasas promedio de concepción anual de 57,1 % y 74,4 % al incrementar los niveles de proteína cruda del 17,5 % al 21,5 % respectivamente -sobre dietas de 2.800 Kcal./Kg de E.D.-. Este mismo autor, al agrupar las inseminaciones por intervalos reales post parto de 2-4 y 5-8 días, encontró para la primera dieta que las tasas de concepción fueron de 37,7 % y 53,1 %, mientras que los valores para la dieta con alta proteína fueron de 66,7 % y 88,2 % respectivamente. Las mejoras significativas de fertilidad entre intervalos reales parto-inseminación y entre niveles de proteína puede estar relacionados con mejoras en los pesos y condiciones corporales de las conejas asociados a mejores niveles de receptividad y probablemente a mayores concentraciones de LH para la ovulación.

Deben realizarse más estudios con distintos niveles nutricionales (relación energía-proteína) en conejas bajo IA + GnRH en ritmos pre-intensivos de reproducción que permita a la coneja recuperarse y mantener una condición corporal adecuada. Es muy probable que la utilización de dietas de baja concentración de nutrientes en conejas bajo ritmos pre-intensivos de reproducción hayan dado lugar a desbalances nitrogenados y en energía en periodos inmediatos después del parto tras varios ciclos reproductivos.

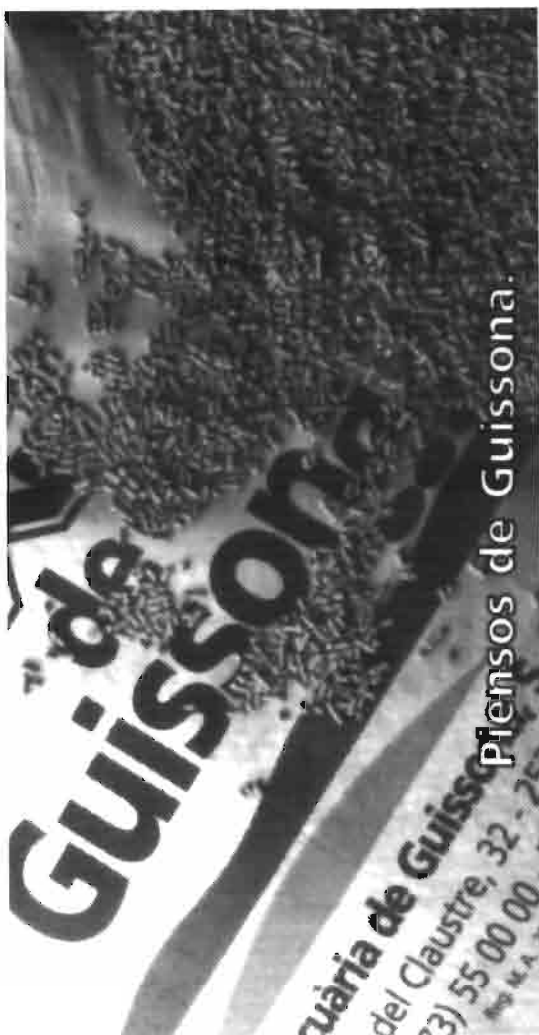
**Alimentos de calidad.
Menos coste y mejor conversión.**



Agropecuària de Guissona, S. Coop. Ltda.

Avda. Verge del Claustre, 32 25210 Guissona (Leida) Tel. 973 - 55 00 00 Fax 973 - 55 08 82

Juntos para la eficacia



DERMOJET®

JERINGAS AUTOMATICAS SIN AGUJA PARA INYECCIONES INTRADERMICAS



Para vacunaciones seriadas



Para vacunaciones individuales

Masalles

Masalles Comercial, s.a.

C/. Balmes, 25 - Teléfono (93) 580 41 93*

Fax: (93) 580 97 55

Apartado de Correos, 63 - 08291 RIPOLLET (Barcelona)

Fig. 7.- Tasa promedio de concepción entre conejas receptoras en I.A. vs. M.N., e influencia de la estación del año.

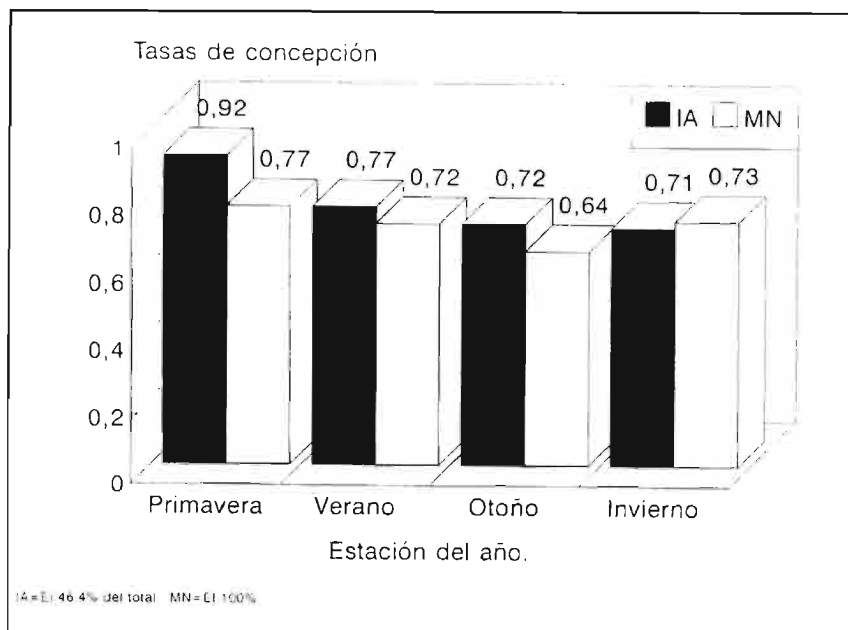
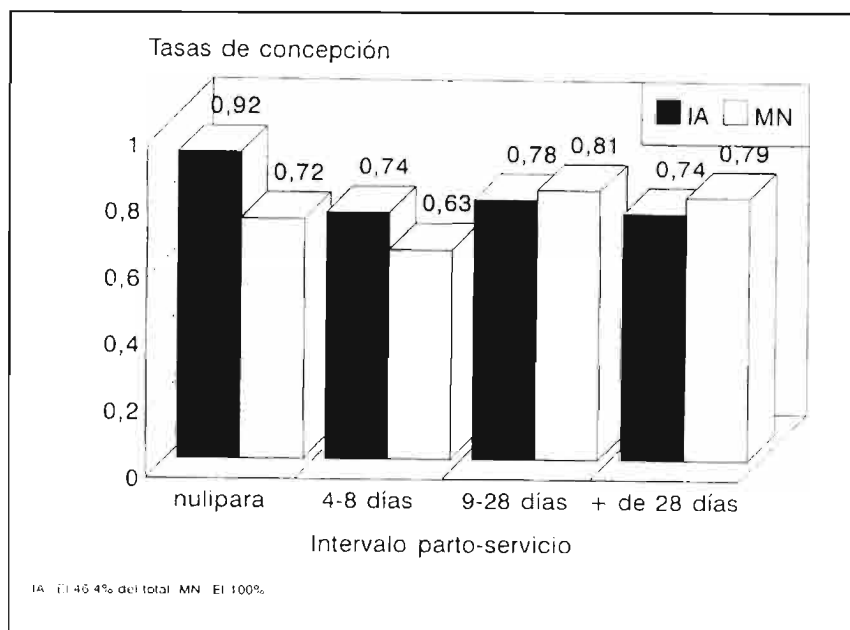


Fig. 8.- Tasa promedio de concepción entre conejas receptoras en I.A. vs M.N. Influencia del intervalo parto-servicio.



Efectos del nivel de iluminación.-

El mantenimiento constante de 16/8 horas de luz/oscuridad en las conejas a lo largo de todo el año, probablemente contribuyó para mejorar los niveles de receptividad y fertilidad de las conejas. Walter y col. (1968), con conejas NZ sometidas a 8, 12 y 16 horas de luz cada

24 horas, halló que el mayor porcentaje significativo de aceptación al macho correspondía a los lotes con 16 horas de luz. Este dato fue ulteriormente corroborado por otros autores, por lo que se considera un factor determinante para incrementar el porcentaje de conejas receptoras. Es probable no obstante que

las temperaturas ambientales bajas en otoño e invierno constituyan factores de varianza negativos, al reducirse la reproducción en estos meses a pesar de mantenerse el nivel de iluminación.

Las mejoras nutricionales, junto con la luminosidad y control de las temperaturas, deberían ser las estrategias principales para lograr un máximo de conejas en estado de receptividad y favorecer la fertilidad de las mismas, habiéndose introducido posibles mejoras por sustancias hormonales (PMSG).

El uso de hormonas para sincronizar el celo.-

Es probable que una buena opción para mejorar las tasas de promedio anual de concepción en conejas N.Z. en programas de I.A., sea sincronizar con PMSG 48 horas antes de la inseminación, en conejas que han alcanzado un peso adecuado (80 % del peso adulto) y que no muestren síntomas aparentes de estro -aparición vulvar-. La sincronización con PMSG aplicada exclusivamente a conejas nulíparas no receptoras ha mostrado incrementar significativamente las tasas de concepción con respecto a las no tratadas (Bourdillon y col., 1992).

Dado que los niveles de fertilidad en I.A. fueron bajos en las conejas no receptoras en otoño y en los intervalos de 4 y 8 días post parto -ver figuras 5 y 6- es posible que la sincronización confinada a una o dos veces al año en una misma coneja constituya una alternativa para mejorar la fertilidad media anual. Por lo que se recomendaría sincronizar durante los meses de otoño sólo las conejas que en los primeros días de dicho intervalo no muestren signos aparentes de estro en su vulva; inseminando dos días después, e induciendo ovulatoriamente con GnRH.

Posiblemente la administración durante los meses de otoño de prostaglandinas PGF2 α en el 29^o día de gestación, en conejas múltiparas con promedios bajos de

Fig. 9. Número promedio de gazapos nacidos totales por parto según la receptividad y estación. Programa de inseminación artificial.

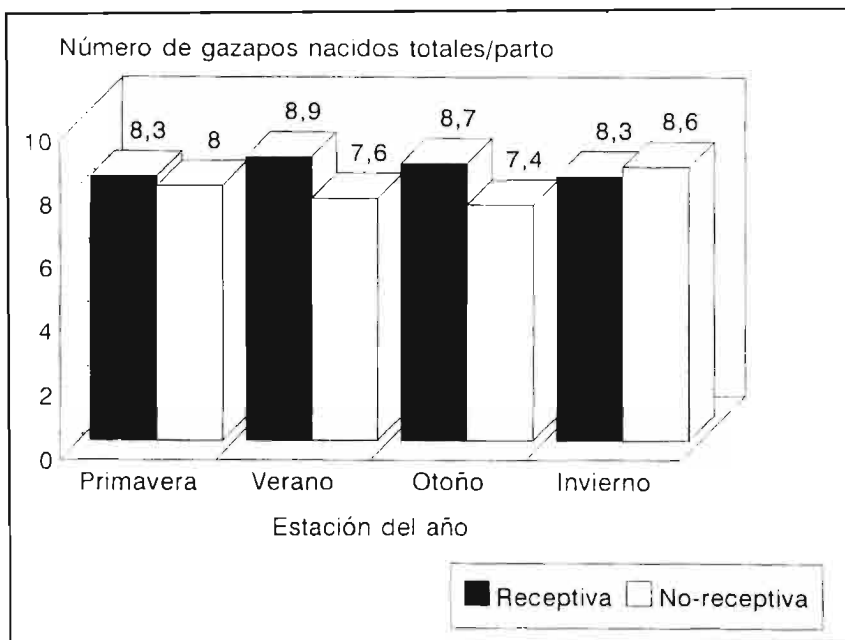
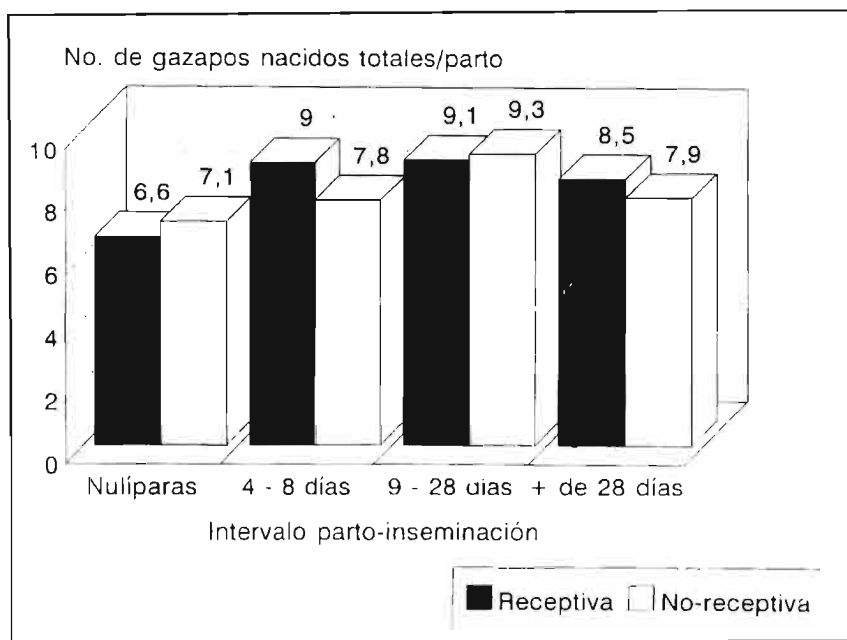


Fig. 10. Número promedio de gazapos nacidos totales/parto según receptividad e intervalo parto-IA. Programa de inseminación artificial.



tercio de la población total de conejas, obtuvo una media de 1,34 partos más al año y un incremento medio de 9,5 gazapos destetados por coneja y año. Independientemente de la opción elegida, las inseminaciones en las otras estaciones del año se realizaron sin distinguir el estado de receptividad, sin sincronización, pero sí induciendo ovulación con GnRH.

Para utilizar preparados hormonales en la sincronización de las conejas, bajo I.A. en ritmos pre-intensivos de reproducción, debe considerarse que los niveles nutricionales sean los adecuados, pues de no ser así los incrementos en la fertilidad y en la intensidad reproductiva puede tener una influencia negativa sobre la sobrevivencia de los gazapos lactantes.

Prolificidad.-

El número de gazapos nacidos totales por parto promedio por jaula en conejas presentes y año, mostró una tendencia a ser ligeramente mayor en M.N. (8,6) que en I.A. (8,4). La disminución en el tamaño de camada al nacimiento de las conejas bajo este último programa de reproducción, ha sido reportada por Maertens (1980), Roustan (1982) y Rodríguez (1984), aunque algunos trabajos han señalado lo contrario (Battaglini y col. 1982).

Los estudios preliminares realizados por Bombecke (1979) sugerían que la no receptividad de las conejas puede ser responsable de la disminución del tamaño de la camada al parto en la I.A. En el presente ensayo, el número de gazapos en conejas receptivas fué de 8,5 (139 partos), en tanto que sobre no receptivas fué 7,9 (82 partos). En este caso las diferencias no fueron significativas, si bien señalaron una clara tendencia al enunciado. Los efectos de lordosis dorsal sobre el número de nacidos totales por parto, según la estación e intervalo parto/inseminación, son mostrados en las gráficas 9 y 10. Estos resultados indican que la prolificidad estará también íntimamente relacionada con el porcenta-

fertilidad constituya también otra alternativa de manejo para mejorar los niveles de receptividad y fertilidad media anual en las explotaciones. Rebollar y col. (1989) encontró que la fertilidad en I.A. realizada entre los días 3 y 9 post-parto mejoró las tasas de concepción al sincronizar el parto previo con

prostaglandinas. Esta técnica puede ser interesante en ritmos pre-intensivos de reproducción, sobre todo porqué ha mostrado sincronizar efectivamente los partos y reducir las pérdidas de gazapos al nacimiento. Ubilla y col. (1989) en un programa de M.N. y aplicando prostaglandinas en un

je de conejas que no son receptivas al momento de la inseminación.

En M.N. al existir una mayor tasa de reposición anual, el número de conejas jóvenes que entraron a reemplazar fué mayor y esto ha mostrado ser un factor importante afectando los promedios de prolificidad en una explotación cunícola. Las tasa de reposición en M.N. e I.A. en este ensayo fueron 150 % y 134 % respectivamente. Estos resultados son muy similares a los reportados por Brochet (1991) quien encontró niveles de 150 % en M.N. y 132 % en I.A.

Se puede constatar asimismo, que uno de los factores que contribuyeron para que el tamaño promedio anual de la camada en I.A. fuera menor que los observados en M.N., fué la prolificidad más baja en las conejas nulíparas inseminadas con respecto a las nulíparas montadas de forma natural (6,8 vs. 7,7). Estos resultados nos sugieren que la sincronización de estros e inducción ovulatoria con GnRH en conejas nulíparas en I.A. sea una técnica útil para incrementar la fertilidad y prolificidad promedios anuales en este programa.

Las diferencias entre varios trabajos sobre fertilidad y prolificidad en programas de I.A. pueden deberse a diferencias genéticas, standards de manejo, condiciones higio-sanitarias, niveles de alimentación y diferencias técnicas del manejo del semen.

Pérdidas de gazapos lactantes.-

Las pérdidas mayores de gazapos antes del destete en M.N. comparadas con la I.A. (0,22 vs. 0,18 respectivamente) pueden ser explicadas en parte por la mayor intensidad reproductiva lograda en el primer programa de reproducción.

Muchos autores señalan que el aumento de la mortalidad es consecuencia de la intensidad reproductiva, y a causa del descenso del peso y condición física de las conejas, especialmente si el nivel alimenticio es inadecuado.

El mayor nivel de fertilidad en la M.N. condiciona la intensidad

reproductiva, y pese a que el nivel alimenticio no se pudo considerar óptimo -en cuanto a nivel de nitrógeno y energía-, los resultados fueron interesantes. No obstante, el porcentaje de camadas destetadas en M.N. fué menor que en I.A.

Los balances energéticos negativos durante la lactación han sido apreciados en conejas altamente productivas (Parigi Bini y col., 1990), lo cual ha mostrado reflejarse en pérdidas de peso y movilización de tejido corporal, hecho corroborado por otros autores, especialmente en cuanto a lo que se refiriere a necesidades proteicas -exigencia del desarrollo fetal-.

Maertens y col. (1992) sostiene que para que una coneja pueda satisfacer sus altos requerimientos en energía durante el máximo de producción lechera, debe consumir un total de 465 g de una dieta concentrada o más de 500 g de menos concentradas. Sin embargo, la necesidad de incrementar los niveles de productividad de las conejas con intensificación del ritmo de reproducción, hace evidente la importancia de mantener a las hembras en óptimas condiciones.

Productividad cunícola anual.-

Los niveles de productividad numérica ponderal anual por jaula-coneja presente, tanto en M.N. como I.A. fueron muy similares (25,354 Kg vs. 25,200 Kg, respectivamente). Ello se explica en el caso de la M.N. por las mayores tasas de mortalidad de gazapos relacionada a la mayor intensidad reproductiva, mientras que en la I.A. su contribución positiva redicó en que los pesos promedios de los gazapos al destete fueron más altos (0,531 g vs. 0,516 g). Estos resultados se asemejan a los publicados por Blocher y Franchet (1990) quienes encontraron que los pesos individuales de los gazapos a la entrada del cebo eran más altos en los gazapos procedentes de la I.A. (+ 20 g/uno), hecho atribuido a la reducción de la prolificidad.

En las condiciones de explotación intensiva de México, utilizando piensos que no superan el 17 % de

proteína, fué factible una productividad numérica de 48 y 49 gazapos por jaula y año en I.A. y M.N. respectivamente, niveles suficientes para que una explotación pueda ser rentable.

CONCLUSIONES

Las conejas presentes por jaula y año en el programa de M.N. obtuvieron, a causa de sus mejores niveles de fertilidad, intervalos promedios entre partos más cortos y una mayor cantidad de camadas nacidas totales con respecto a las conejas presentes inseminadas artificialmente. Sin embargo, las tasas más elevadas de mortalidad en M.N. dieron lugar a niveles de productividad entre programas de reproducción muy similares.

Las investigaciones futuras sobre I.A. + GnRH y ritmos pre-intensivos de reproducción deberán encaminarse a mejorar los niveles de receptividad y fertilidad mediante la adecuación en las técnicas de manejo en su contexto general, y muy particularmente en los niveles nutricionales. Probablemente la utilización de híbridos en programas de I.A. constituya un paso importante para mejorar la productividad cunícola anual a niveles comparables con la M.N.

Para que programas de I.A. en explotaciones bajo ritmos pre-intensivos de reproducción den buenos resultados, deben establecerse únicamente en aquellas granjas altamente especializadas en todos sus aspectos. Las técnicas de I.A. del presente ensayo mostraron ser adecuadas, y por lo tanto son ampliamente recomendadas para cualquier cunicultor industrial práctico.

De acuerdo con todos los resultados obtenidos, los niveles de fotoperíodo en machos no tuvieron un efecto importante sobre el comportamiento reproductivo de las conejas, lo que indica que un nivel de 8 horas luz por día es suficiente para proporcionar un equilibrio hormonal adecuado para el mantenimiento funcional del sistema reproductivo.