

Aspectos prácticos de la inseminación artificial de las hembras —gallinas, pintadas y pavos—

J.P. Brillard

(Extracto de "Fertilidad e inseminación artificial en Avicultura", INRA, 1982: 77-102)

En Avicultura, la inseminación artificial ha sido durante mucho tiempo un método de reproducción experimental antes de extenderse a la selección y a la multiplicación de las pintadas y de los pavos. Pero los pocos ensayos hechos sobre la gallina no habían, hasta ahora, seguido el mismo desarrollo. Esto está sin duda relacionado al hecho de que, en esta especie, los problemas de reproducción no se basaban ni en el gran dimorfismo sexual —el caso del pavo—, ni en las variaciones estacionarias acentuadas —el caso de la pintada.

Hoy en día la situación ya no es la misma puesto que los productores de pollitos para carne deben poder disponer de métodos de explotación que hagan posible la aplicación de programas de iluminación o de planes de racionamiento distintos entre machos y hembras. Además, el uso actual y frecuente de hembras enanas deja entrever la posibilidad de desarrollar tipos de machos mucho más pesados que aquellos de los que disponemos. Pero entonces sería preciso, como en el caso del pavo, plantearse otro modo de reproducción para poder mantener un nivel de fertilidad suficiente.

Nos parece pues oportuno precisar algunas de las particularidades relacionadas con la práctica de la inseminación artificial en la gallina. Lo haremos comparando cada etapa a lo que sabemos de otras especies —pavo y pintada—, en las que esta técnica está muy extendida.

Pero desde ahora sabemos que, para rentabilizar el método, los niveles de fertilidad que nos será preciso obtener en la gallina

serán más elevados que en la pintada y más duraderos que en el pavo. Los factores humanos deberán considerarse detenidamente puesto que condicionan los resultados tanto como el método usado.

¿Qué dosis de esperma debemos inseminar?

Uno de los principales intereses de la inseminación artificial es el de disminuir el número de reproductores necesarios para la fecundación de las hembras sin perjudicar a la fertilidad. Entre los criterios que hacen variar este número, la cantidad de espermatozoides inseminados por hembra así como la frecuencia de las inseminaciones son de los más importantes.

En el caso de la gallina en particular, los resultados de Taneja y Gowe (1961-1962) indican que de 60 a 100 millones de espermatozoides son suficientes para asegurar una fertilidad elevada —figura 1—. Pero, sobre este punto, dos grandes tendencias sobresalen hoy en día:

—La primera, aplicada más particularmente por los anglosajones, consiste en inseminar una dosis elevada de espermatozoides —250-300 millones por hembra— sobrepasando en mucho las necesidades. Esta técnica tiene la ventaja de asegurar un gran margen de seguridad. Su mayor inconveniente es su carestía en gallos, puesto que es necesario conservar de dos a tres veces más espermatozoides de los estrictamente necesarios.

—La segunda, que recoge nuestra propia adhesión, es más económica si puede practi-

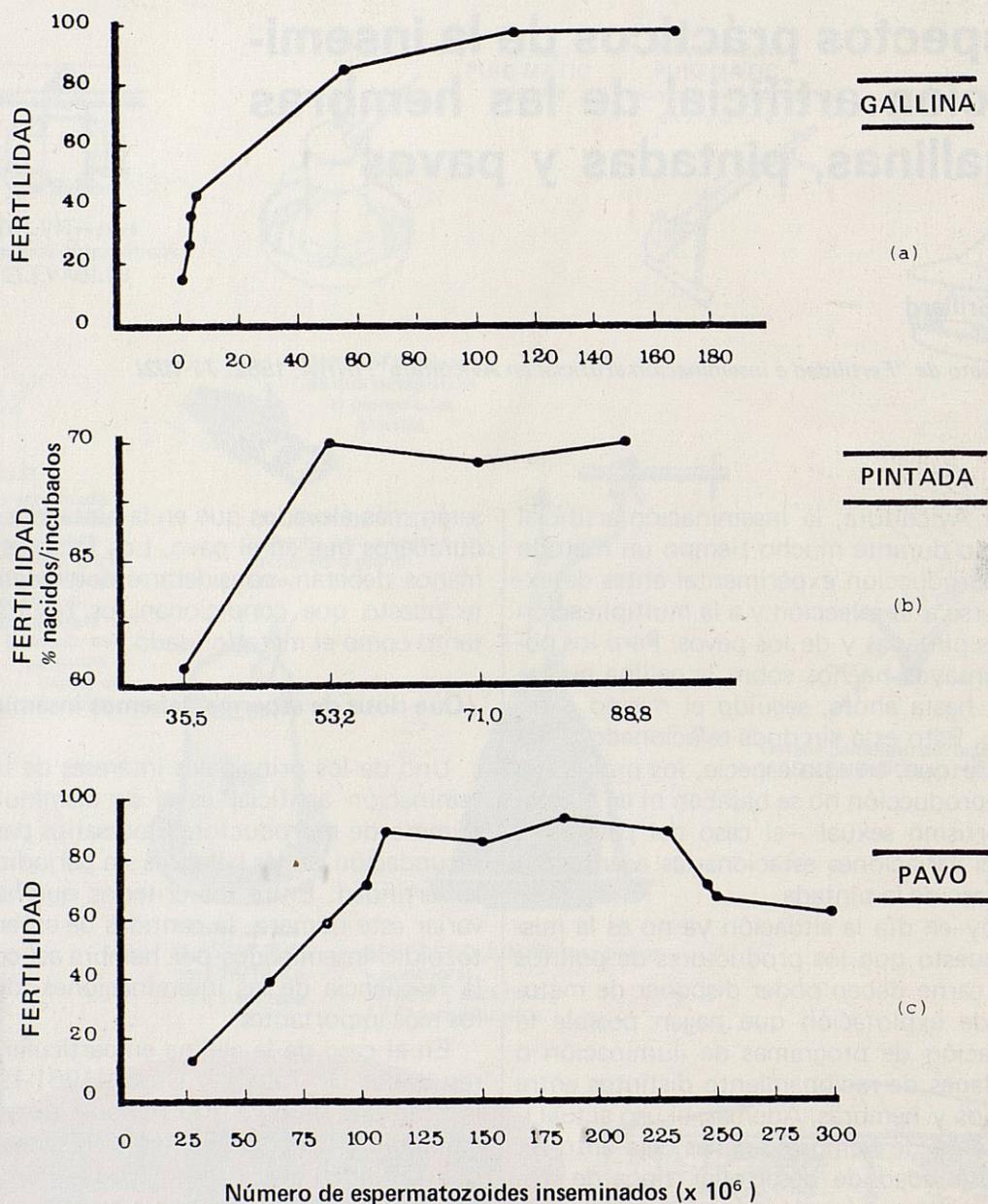


Figura 1. Evolución de la fertilidad en función del número de espermatozoides inseminados en tres especies de aves domésticas: gallina (a), según Taneja y Gowe, 1961; pintada (b), según Brillard y Reviers, 1978; pava (c), según Wall y Jones, 1977.

carse de modo conveniente. Consiste en inseminar un número de espermatozoides bastante cercano al preconizado por Taneja y Gowe —en principio es de 100 a 150 millones por hembra—. En este caso, el margen de seguridad es más pequeño, pero el número de gallos necesarios se reduce mucho.

Actualmente es difícil retener definitivamente tal o cual solución: todo depende principalmente del grado de precisión con

el que se pueden determinar las dosis de espermatozoides que van a inseminarse. Las ganancias marginales que pueden esperarse suprimiendo un porcentaje dado de gallos también deben tenerse en cuenta ya que eliminar el 50 por ciento de ellos no tiene el mismo sentido, en el terreno económico, según que el porcentaje conservado en relación a las hembras pase del 1 al 0,5 por ciento que del 6 al 3 por ciento.

En el caso de la pintada, este razona-

JAC PAPER

LA NUEVA YACIJA



JAC PAPER es la yacija para todo tipo de ganadería con mas ventajas.

1. ECONOMICA

Más barata que los materiales tradicionales, por necesitar de menos cantidad.

2. NO ES TOXICA NI CREA ALERGIAS POR POLVO

Absolutamente inocuo para los animales. No es portadora de hongos. No provoca trastornos respiratorios ni agrava los aparecidos por otras causas, gracias a la ausencia de polvo.

3. ALTAMENTE ABSORBENTE Y ESPONJOSA. NO SE APELMAZA

Frena la extensión de accidentales derrames de agua. Gran poder de absorción de humedad. Desprende menos amoníaco que la paja, el serrín, la viruta, etc.

4. EXCELENTE AISLANTE TERMICO

Conserva la temperatura ideal para un mejor confort de los animales: caliente en invierno, fresca en verano.

5. BIODEGRADABLE

Utilizable como fertilizante una vez retirada de la granja.

6. NO COMESTIBLE. NO ENTORPECE A LOS POLLITOS

Los animales no se la comen y los pollitos no se enredan entre ella.

7. LIGERA Y FACIL DE MANEJAR

Se extiende con mayor rapidez que los materiales tradicionales (serrín, viruta, paja, etc.).

8. UNICA SIEMPRE DISPONIBLE

Elimina el problema permanente de encontrar los materiales habituales. Las balas de JAC PAPER van envueltas en politeno y pueden almacenarse bajo cubiertos.

SOLICITE MAYOR INFORMACION A
BAUMGARTNER IBERICA, S.A.

Polígono Industrial
Apartado 82
Télex 56868 BAUM E
VALLS (Tarragona)



GRAM NEGATIVOS



- Colibacilos
- Salmonellas
- Pasteurellas
- Klebsiellas
- Bordetellas

FLUMIX



SYVA
LABORATORIOS

c/. Samaria, 4 - MADRID-9 - Teléf. 274 08 02
Carretera Trobajo s/n. - LEON - Telf. 22 08 00

Real Escuela de Agricultura y Veterinaria de Madrid. Delegaciones en todas las provincias.

miento debe realizarse con mucho rigor puesto que los machos producen poco espermatozoides en relación a los de su especie homóloga Gallus —alrededor de 10 a 15 veces menos por unidad de tiempo—. Sin embargo, el número de espermatozoides necesarios para obtener una fertilidad elevada es de un 20 por ciento a un 40 por ciento inferior —50 millones contra 60-100 millones —fig. 1b— En esta especie pues, el desperdicio de espermatozoides provocado por unas dosis de inseminación demasiado elevadas debe ser cuidadosamente evitado puesto que los machos de más salen muy caros.

En el caso del pavo, parece que no hay acuerdo sobre este punto puesto que el número de espermatozoides a inseminar varía, según los autores, de 40 millones —Lorenz, 1950— a 100, 150 e incluso 200 millones de espermatozoides. En numerosos artículos, las dosis comparadas se expresan en *volumenes* y no en *número de espermatozoides* por hembra: cuando se sabe que las concentraciones pueden variar de simple a cuádruple de un macho a otro, se concibe que sea difícil comparar los resultados. Parece sin embargo que 90-100 millones de espermatozoides constituyen un número suficiente para asegurar una fertilidad elevada en las hembras inseminadas todas las semanas —Brown, 1971; Christensen, 1981— sea cual sea su edad.

¿Cuándo se debe inseminar?

A. Horas favorables a la inseminación. Es bien conocido que las horas en las que son practicadas las inseminaciones pueden tener consecuencias importantes sobre los niveles de fertilidad observados durante los días siguientes. Es así que en la gallina, el pavo y la pintada, las hembras inseminadas cerca de las horas de puesta son las menos fértiles —figura 2 y 3.

Los mecanismos responsables de ello son complejos aunque algunas de las causas principales son:

—La evacuación de los espermatozoides por el huevo si la inseminación precede justo a la oviposición.

—Las modificaciones químicas del medio uterino, relacionadas con la proximidad de la hora de la oviposición, que pueden resul-

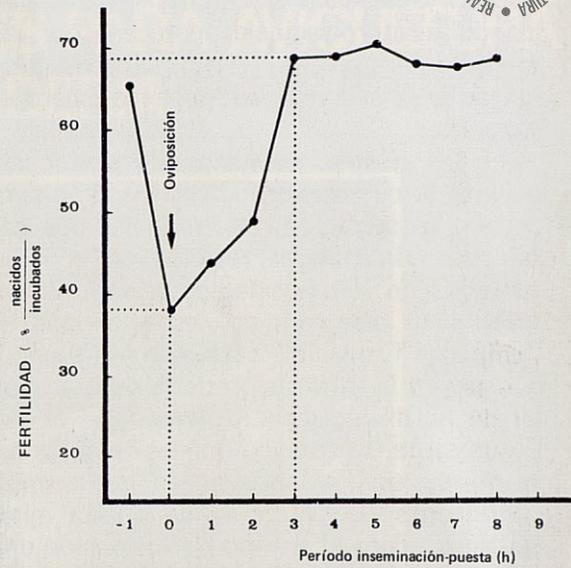


Figura 2. Evolución de la fertilidad en la pintada según el tiempo entre la inseminación y la oviposición —un tiempo negativo corresponde a una inseminación practicada después de la puesta.

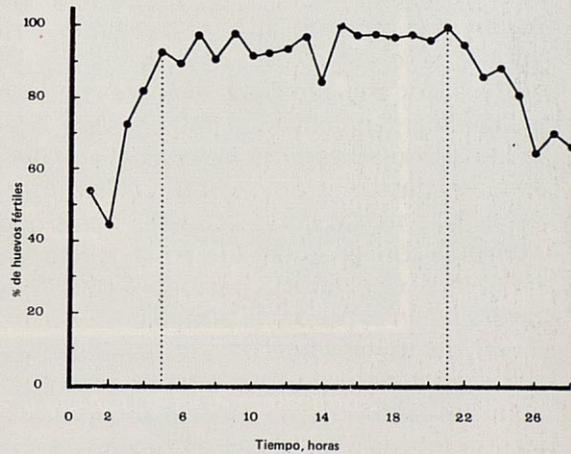


Figura 3. Evolución de la fertilidad en la gallina en función del tiempo que separa la inseminación de la oviposición. La fertilidad se halla medida entre el segundo y noveno día después de la inseminación —según Johnston y Parker, 1970.

tar nefastas para la supervivencia de los espermatozoides —el pH, el contenido en electrolitos, etc.

—Los cambios físicos de este mismo lugar: la presencia de cantidades importantes de fluido uterino, los movimientos contráctiles del útero y de la vagina que favorecen la progresión del huevo pero no la de los espermatozoides, etc.

Todas estas razones contribuyen a la conservación de los espermatozoides en la región útero-vaginal o infundíbulo y disminuyen pues la posibilidad de fecundación



—según Ogasawara y Fuqua, 1972—. Las glándulas útero-vaginales parecen, por lo menos en el pavo, tener la función más importante en la conservación de los espermatozoides.

En las aves, la evolución —y por consiguiente la oviposición— depende de modo preciso de secreciones hormonales que están, por ellas mismas, relacionadas con los períodos de luminosidad-oscuridad. En la medida en que para una especie dada el tiempo de formación del huevo —el tiempo que separa la oviposición de la puesta ovular de un mismo gameto femenino— es casi constante, se concibe que las hembras de la misma especie situadas en las mismas condiciones tienen horas de puesta muy cercanas. Pero el tiempo de formación del huevo es, como habíamos dicho, característico de una especie, lo que explica porqué las gallinas, las pintadas o los pavos situados en iguales condiciones de claridad no ponen por lo tanto al mismo tiempo —figura 4a, b, c.

En el terreno práctico, esto nos conduce a inseminar, en la medida de lo posible, fuera de las horas durante las cuales la puesta es más intensa: es preciso pues evitar intervenir durante las cinco primeras horas que siguen al comienzo del día en la gallina, en tanto que éste mismo período será el más favorable en el pavo y la pintada.

En efecto, las horas de puesta pueden variar ligeramente de una hembra a otra en animales de la misma especie sometidos a iguales condiciones y esto en función de las características genéticas de cada individuo. Estas horas de puesta varían igualmente en una misma hembra, según el número que ocupa el huevo en la serie en marcha. Pueden pues variar un poco a medida que la longitud de las series disminuye, es decir, al ir envejeciendo la manada.

1) El reparto de la puesta durante el día varía en función del programa de iluminación aplicado —figura 5—. No se puede pues aplicar por las buenas cualquier fotoperíodo a las gallinas reproductoras si se quieren obtener las mejores tasas de fertilidad.

2) La dimensión de los gallineros deberá determinarse teniendo en cuenta el número de hembras a inseminar por la o las personas encargadas de este trabajo. Será necesari-

rio conocer lo mejor posible el número de puestos de trabajo realmente disponibles para esta tarea y tener una idea del ritmo de las inseminaciones.

3) El uso de gallineros de ambiente controlado permite cambiar el programa de iluminación para inseminar siempre a las horas más favorables. Pero esto no vale si el aislamiento acústico de los edificios no es realmente eficaz ya que las reproductoras —sobre todo las pintadas— reconocerían como períodos de vela y de reposo los de sus vecinas... y podrían sin duda a las mismas horas que ellas.

B. Intervalos entre inseminaciones. Las aves hembras tienen la particularidad de poder conservar los espermatozoides fecundantes durante un período, variable según las especies, que se extiende de varios días a varias semanas —figura 6.

Desgraciadamente, este período "fértil" no es completamente utilizable puesto que sólo los primeros huevos puestos después de la inseminación tienen una fertilidad suficientemente elevada para resultar económicamente rentables. Este período "útil" depende de la especie, de la edad de la manada y del número de espermatozoides inseminados.

En la práctica, según hemos visto con Rieviers y Blesbois, se puede considerar que los intervalos de siete días entre inseminaciones son suficientes en la gallina para mantener una fertilidad y una incubabilidad elevadas.

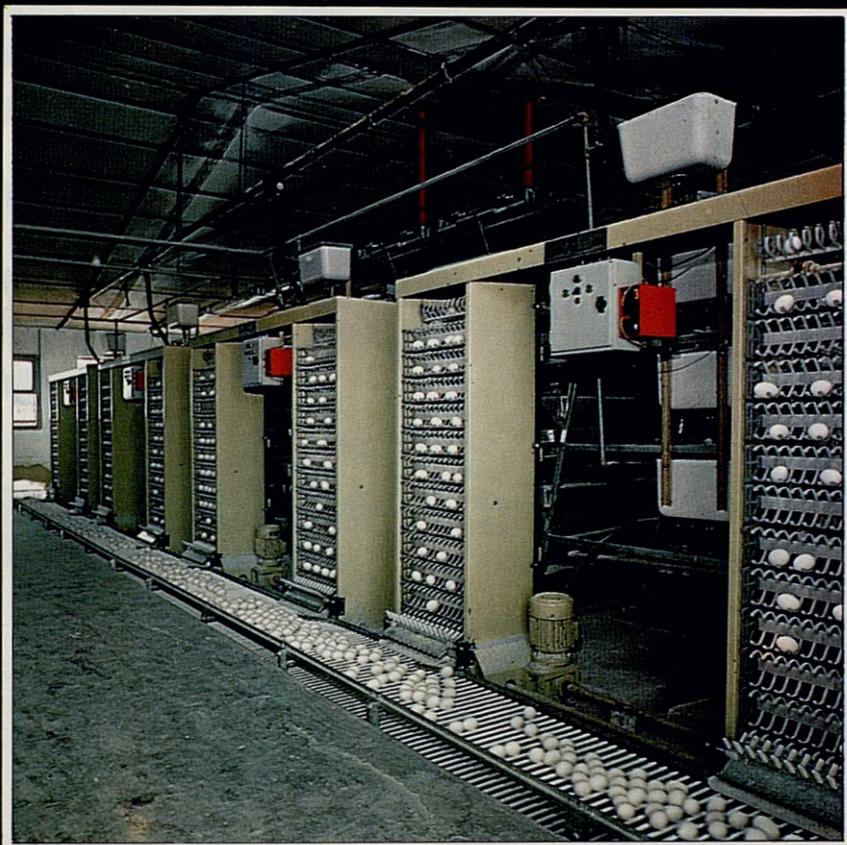
En la pintada, nuestros propios resultados con estos mismos autores nos conducen a proponer intervenciones cada cinco días, siempre que esto sea posible. Este ritmo debe, de todos modos, ser aplicado regularmente después de las 45 semanas de edad puesto que así se permiten ganancias marginales de fertilidad y de incubabilidad de 3 a 6 puntos en relación con los intervalos de 7 días.

En el pavo, las observaciones sobre este punto son bastante numerosas pero de entre ellas podemos destacar lo siguiente:

—Nestor y Brown, en 1968, han demostrado que intervalos de una semana entre 2 inseminaciones consecutivas aumentarían la fertilidad en relación a las inseminaciones practicadas únicamente cada 15 días cuan-



EQUIPOS INDUSTRIALES PARA AVICULTURA Y GANADERIA



Al servicio de AVICULTORES y GANADEROS realizamos:

ESTUDIOS PROYECTOS Y PRESUPUESTOS para

GRANJAS AVICOLAS: BATERIAS CRIA RECRÍA
BATERIAS PONEDORAS
INSTALACIONES POLLO DE ENGORDE

GRANJAS PORCINAS: CELDAS DE VERRACOS, GESTANTES, PARTOS, RECRÍA, CEBO
COMEDORES, BEBEDEROS, REJILLAS, ETC.
ALIMENTACION AUTOMÁTICA DE CEBADEROS: EN SECO (AD-
LIBITUM O RACIONADO) Y EN HUMEDO.
ALIMENTACION AUTOMÁTICA PARA GESTACION, PARTOS Y
RECRÍA.

NAVES PREFABRICADAS

CLASIFICADORAS DE HUEVOS STAALKA

SISTEMAS DE VENTILACION

GRANJAS CUNICOLAS

**INDUSTRIAL
GANADERA
NAVARRA, S.A.**





el ave en la cual
usted ha de confiar
para obtener gran-
des producciones y
beneficios

★ STARCROSS 288



es la número uno
en

**ponedoras de
huevo rubio**

AVIR, S.A.

Pollitas de un día y recriadas

*

Calle Misericordia, 5 - Entresuelo - Teléfono (977) 31 35 24 - REUS

stick/reus

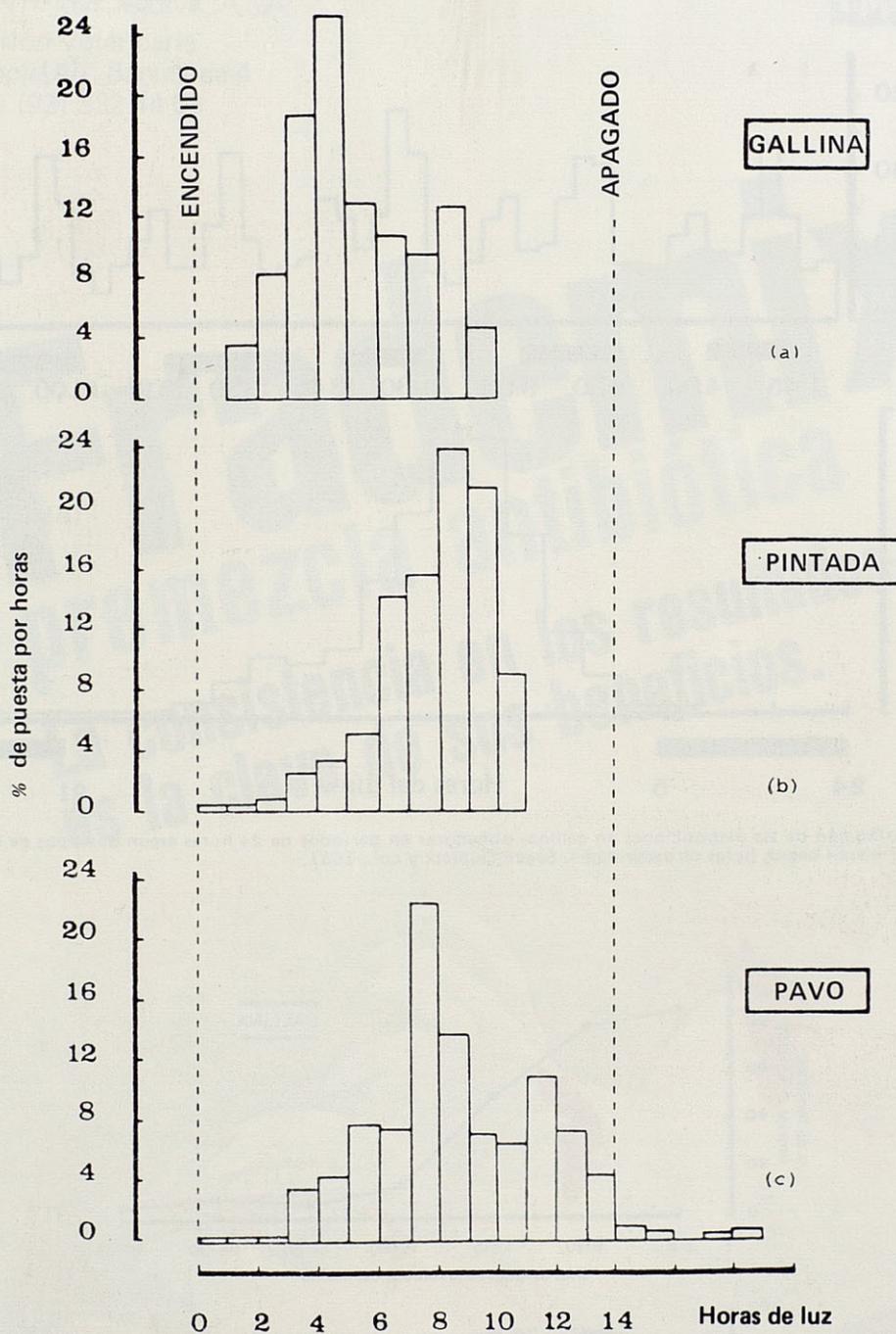


Figura 4. Reparto de la puesta hora por hora en aves sometidas a un fotoperíodo de 14 horas: gallinas (a), según Tana-be y Nakamura, 1980; pintadas (b), según Brillard y De Reviere, 1978; pavas (c) según Christensen y Johnson, 1977.

do las aves sobrepasan las 18 semanas de puesta.

—Un trabajo más reciente —Christensen, 1981— comparando dos ritmos de inseminaciones —una vez por semana o cada dos semanas— muestra también el interés de inseminar a las pavas a intervalos próximos durante la segunda mitad de su período de

puesta. En sus experiencias se hicieron tres inseminaciones artificiales en tres días en la 1.^a semana de cada período y luego una inseminación cada dos semanas según el lote. Cada inseminación se hizo con 100 millones de espermatozoides por hembra.

Un segundo punto nos parece importante sobre este tema: concierne al ritmo de

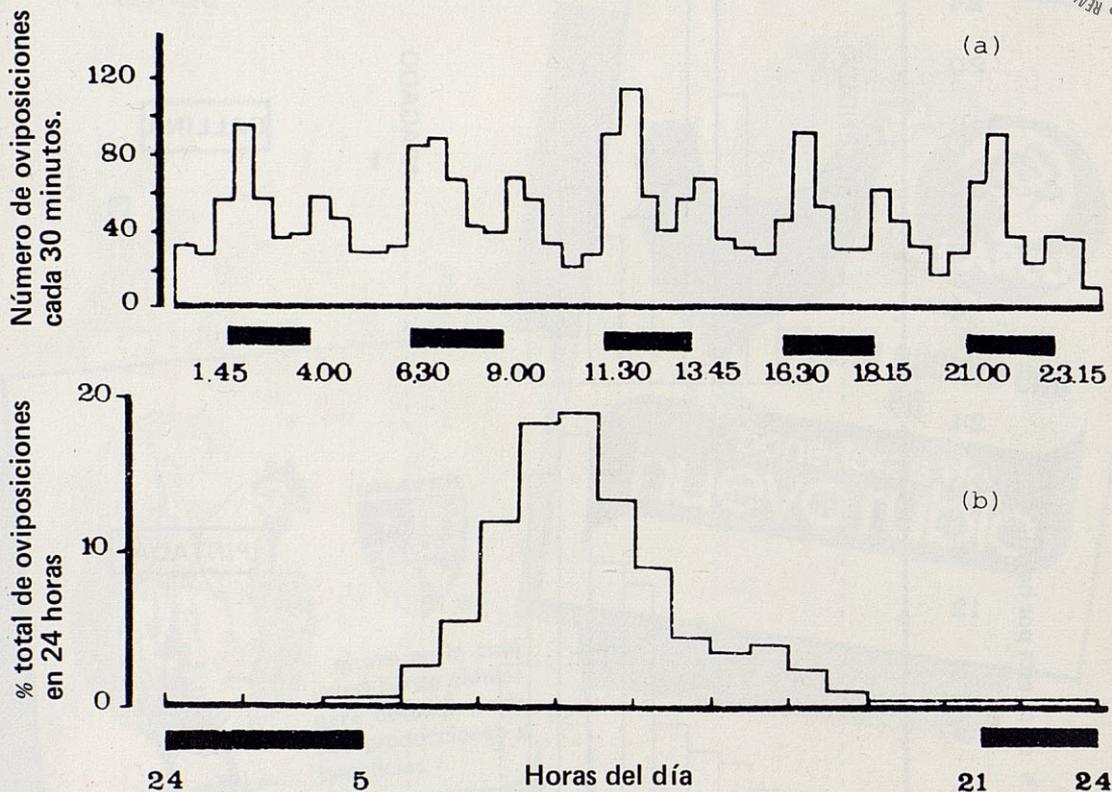


Figura 5. Distribución de las oviposiciones en gallinas ponedoras en períodos de 24 horas según dos tipos de luminosidad —aves Warren; en negro, horas de oscuridad—. Según Duplaix y col., 1981.

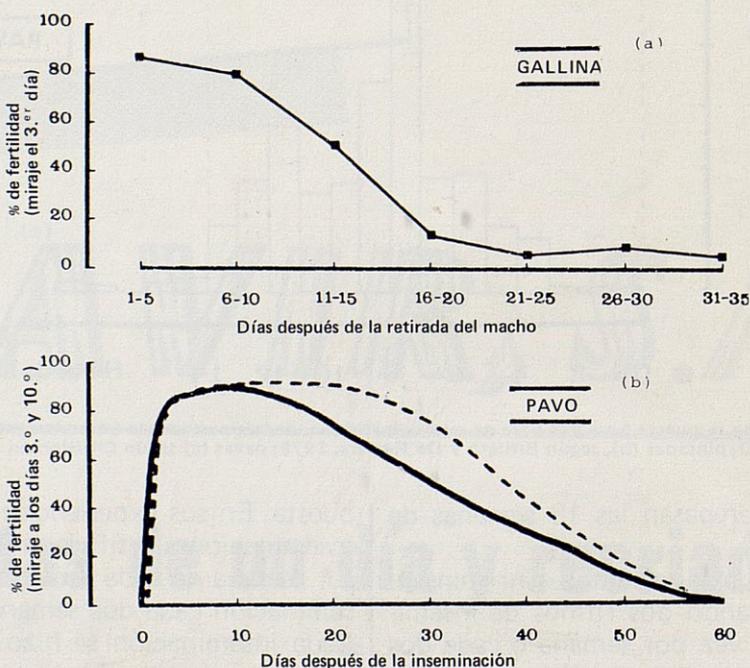


Figura 6. Duración del período fértil en la gallina —según Nalbanov y Card, 1943— o en el pavo —según Lorenz, 1950.

UPJOHN FARMOQUIMICA, S.A.

División Veterinaria
Temple, 17. Barcelona-4
Tel.. (93) 332 44 08



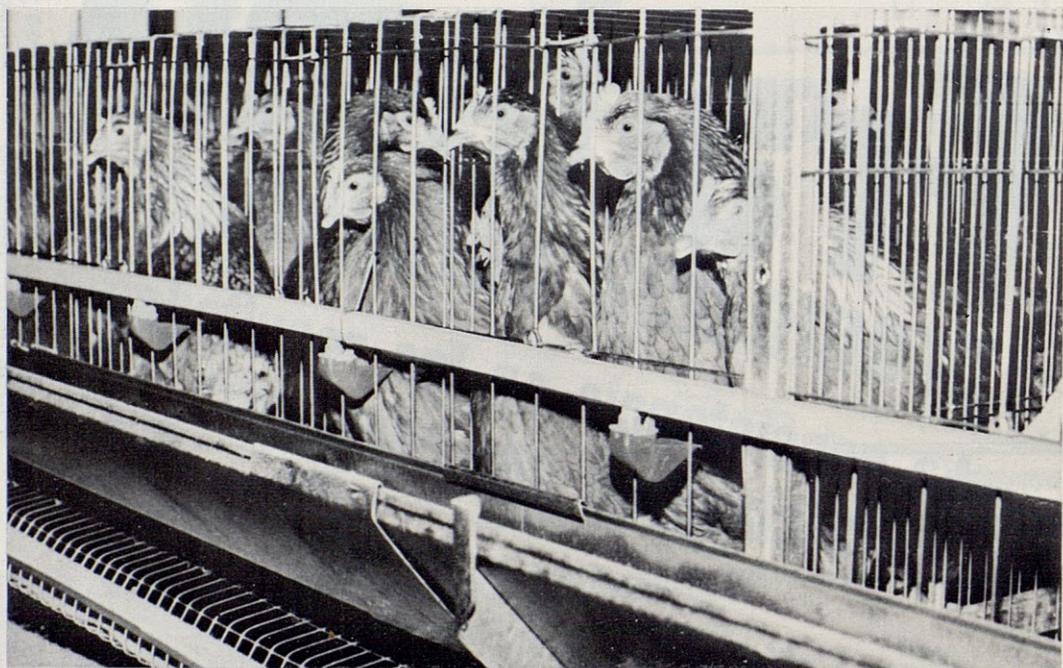
Frademix®

premezcla antibiótica

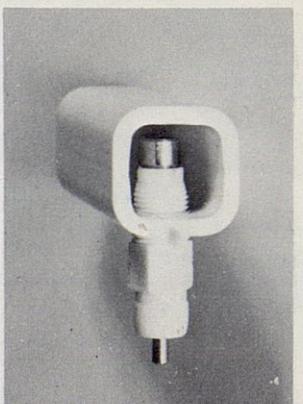
La consistencia en los resultados
es la clave de sus beneficios.



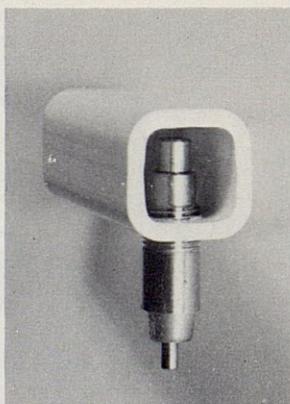
BEBEDEROS PARA AVES



Bebedero automático con cazoleta



Bebedero de chupete



*Bebedero de chupete
acero inox.*



EL BEBEDERO MAS VENDIDO EN EL MUNDO

Disponemos de bebederos y accesorios para toda clase de explotaciones avícolas, cunículas y porcícolas.

LUBING IBERICA, S.A. - Ulzama, 3-Apartado, 11- Tel. 111427 - VILLAVA (Navarra)

Tabla 1. *Evolución de la fertilidad en el pavo en función del momento de la puesta y del intervalo entre inseminaciones —según Christensen, 1981— (*).*

Frecuencia de las inseminaciones	1. ^a mitad de la puesta (de los días 1 al 70)	2. ^a mitad de la puesta (de los días 71 al 140)
1 por semana	93,8 a	90,4 a
1 cada 2 semanas	92,1 a	80,6 b

(*) Las cifras acompañadas de letras diferentes son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

inseminaciones que es necesario aplicar al comenzar el uso de las hembras. En el pavo, la regla generalmente admitida es la de inseminar a cada hembra a intervalos cercanos —cada 2 o 3 días— durante los 10 primeros días del período de reproducción. Esta técnica está basada en la idea según la cual es necesario llenar los lugares de conservación de los espermatozoides para esperar obtener rápidamente una máxima fertilidad —las inseminaciones siguientes no hacen más que reconstituir la conservación de los gametos masculinos—. Este razonamiento nos parece avalado de modo indirecto por:

1) La necesidad de inseminar un número suficiente de espermatozoides para alcanzar una fertilidad elevada.

2) La existencia de un índice de inseminaciones fracasadas cercano a un 3-4 por ciento —en general dosis no distribuidas o mal introducidas— lo que parece difícilmente comprensible puesto que es necesario inseminar un gran número de hembras.

Se concibe que en estas condiciones, dos intervenciones efectuadas con algunas horas de intervalo puedan mejorar la fertilidad de una manada joven. Este método podría —bajo reserva de verificaciones experimentales— presentar un cierto interés en la gallina y sobre todo en la pintada especie esta última en la que la fertilidad es a menudo poco elevada después de la primera inseminación. De todas maneras, el problema que se plantea es ante todo saber si el trabajo suplementario representado por inseminaciones más frecuentes se compensa o no por la mejora de los resultados económicos que se registra.

Otro aspecto importante concierne a la mortalidad embrionaria. En la gallina por ejemplo, Nalbandov y Card —1943— y luego Lodge y col. —1971— establecieron que los huevos puestos en una fecha demasiado lejana del día del acoplamiento o de la inseminación no podían desarrollarse hasta la eclosión —fig. 7—. Las observaciones de Nalbandov y Card —1943— muestran igualmente que el desarrollo del embrión se para más fácilmente cuanto más separada está la fecha de la inseminación de la de la oviposición.

¿Dónde inseminar?

No se puede hablar realmente de activación de los espermatozoides en el interior de las vías genitales femeninas de las aves —Howarth y Palmer, 1972—. De todos modos, la profundidad a la cual se deposita el esperma no es indiferente, puesto que en el pavo existen contradicciones sobre este tema —tabla 2.

En la pintada, nuestros propios resultados, con Reviers —1978— nos conducen a recomendar una inseminación poco profunda —de 2 a 3 cm.

En cuanto a la gallina, parece que la facilidad con la cual puede haber expulsión del inóculo debe conducirnos a una gran prudencia puesto que existe el riesgo de herir a las hembras por inseminaciones demasiado profundas; parece ser que 5 cm. es el máximo.

Ninguna regla general puede pues deducirse en lo que concierne a la profundidad de la inseminación. Sin embargo, la forma de expulsión de las hembras así como la presión con la cual las dosis de semen se distribuyen son, en todos los casos, causas importantes en la fluctuación de los resultados: basta, por ejemplo, que la dosis de semen sea depositada antes de la relajación del animal para que una parte sea rechazada al exterior de la vagina. Además, la forma de sujeción puede alterar la puesta si es fuente de traumatismo. Existe, al menos en el pavo y en la pintada, una relación de proporcionalidad entre la tasa de puesta y la fertilidad. Esto es extremadamente importante puesto que no sólo cada huevo puesto aumenta la posibilidad de ver nacer un

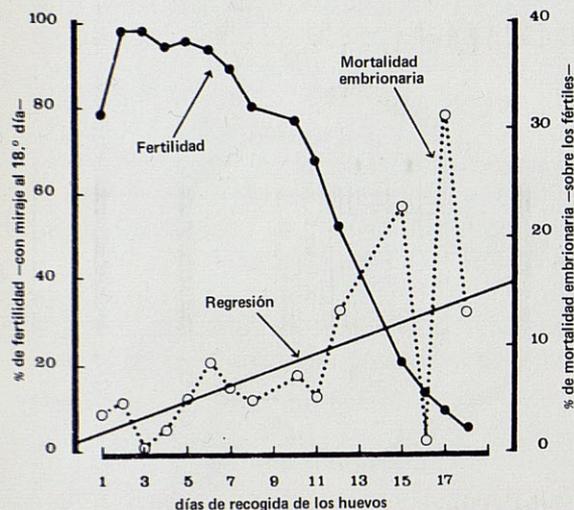


Figura 7. Efecto de la conservación del semen "in vivo" sobre la fertilidad y la mortalidad embrionaria en la gallina —según Lodge, Fechheimer y Jaap, 1971—. Se inseminó una sola vez con 100 μ l por hembra, correspondiendo el día 1.^o de la recogida al 2.^o día post-inseminación.

necesario conservar el semen durante un cierto tiempo, que varía según las especies de 10 a 30 minutos, por las siguientes razones:

—Cuando la inseminación debe practicarse justo después de la recogida del semen se debe razonar el empleo de un diluyente en función de las posibilidades de organización del trabajo. En la gallina, el semen de los gallos puede utilizarse puro y sin pérdida de fecundidad en tanto que el tiempo transcurrido entre la recogida y la inseminación no sobrepase una media hora —tabla 3—. Pero esta duración no pasa de unos pocos minutos en el pavo y la pintada: en este caso, el papel del diluyente es el de evitar un gran número de idas y venidas, permitiendo la recogida de una mayor cantidad de semen a la vez. Los intervalos inseminación-recogida pueden entonces alargarse hasta unos 30

Tabla 2. Influencia de la profundidad de la inseminación en el pavo sobre la fertilidad.

Autores	Profundidad de la inseminación, cm.	Fertilidad, %	
Wentworth y AP —1975—	2	82,9	86,1
	3	55,0 (1. ^a prueba)	59,3 (2. ^a prueba)
Holleman y Biellier —1976—	3	78,5	73,9
	7,5	82,3 (1. ^a prueba)	79,3 (2. ^a prueba)
Besulin y Sakhatsky —1974—	2	97,7	
	4	96,6	
	6	97,2	
	8	83,4	

pollito, sino que también cada pollito tiene más posibilidades de nacer cuando el huevo proviene de una hembra buena ponedora —figura 8—: una mala curva de puesta puede ser pues el índice de una mala fertilidad y una profundidad de inseminación demasiado importante puede ser una de las causas.

Empleo de diluyentes

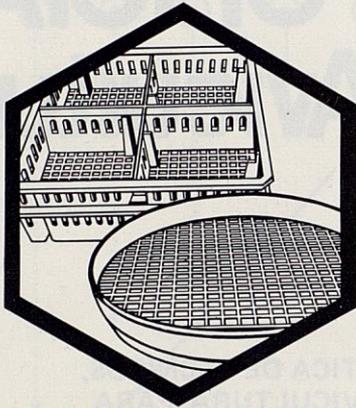
Considerado por unos como indispensable, pero discutido por los otros, el empleo de un diluyente se justifica cada vez que es

minutos, sin disminución notable de la fertilidad —figura 9.

—Cuando se trata de conservar el esperma algunas horas, el uso de un diluyente es indispensable para crear un ambiente propio para la supervivencia de los espermatozoides. Pero sabemos que en el estado actual, los resultados experimentales son todavía escasos, siendo prematuro establecer recomendaciones que tengan un alcance general.

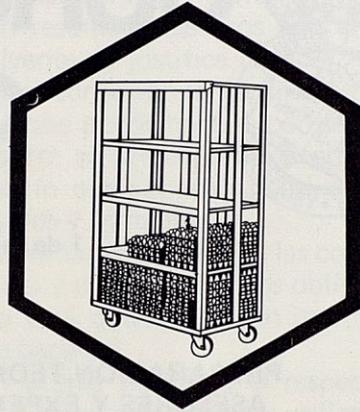
En cualquier caso, un diluyente es incapaz de aumentar la fertilidad de un semen poco fecundante puesto que no puede

La más completa gama de productos agropecuarios

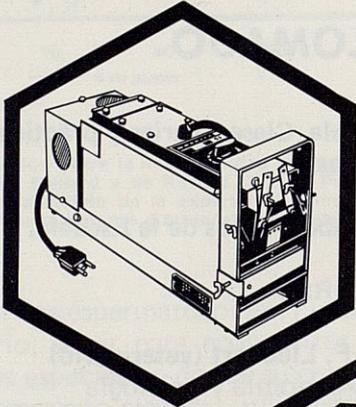


CAJAS PLASTICO Y BANDEJAS COMEDERO

ALBER®

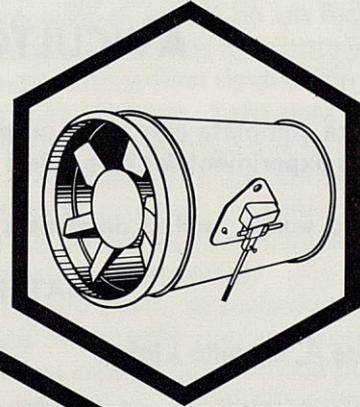


CONTENEDORES TRANSPORTE HUEVOS

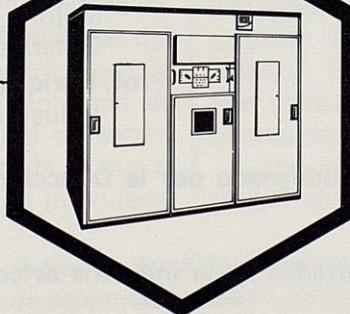


SUPER CORTAPICOS CAUTERIZADOR

ALBER®



SISTEMAS HUMIDIFICACION



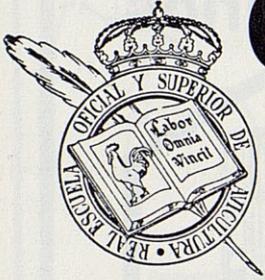
INCUBADORAS NACEDORAS

ROBBINS

ALTO PRESTIGIO EN CALIDAD Y ASISTENCIA POST-VENTA

material agropecuario, s.a.

Carretera Arbós, Km 1,600 • Tels. (93) 893 08 89 / 893 41 46
VILANOVA I LA GELTRU (España)



CURSO OFICIAL de Avicultura

1 de marzo al 15 de junio

PREPARACION TEORICO-PRACTICA DE TECNICOS,
ASESORES Y EXPERTOS EN AVICULTURA, PARA
CONSEGUIR EL TITULO DE

AVICULTOR DIPLOMADO

Enseñanza completa con texto propio de la Escuela. Clases diarias y prácticas en los gallineros experimentales de broilers y de ponedoras.

Autopsias, sexaje, análisis de piensos, etc., en los laboratorios de la Escuela.

MATERIAS DEL CURSO

Prof. José A. Castelló Llobet

Alimentación
Alojamientos y equipo
Industria huevera
Reproducción

Prof. F. Lleonart (veterinario)

Anatomía y fisiología
Mejora
Enfermedades de las aves

Prof. Enrique García Martín

Industria de la carne

Examen final ante Tribunal designado por la Dirección General de la Producción Agraria.

Los conocimientos más avanzados en la industria avícola, expuestos en el plan de

FORMACION PROFESIONAL ACELERADA

Solicite —sin compromiso— información sobre condiciones de matrícula, alojamiento, etc.

BECAS DE ESTUDIO

Se concederán a quienes, previa justificación de su petición, las soliciten. Comprenden gastos de matrícula y hospedaje en Arenys de Mar.

REAL ESCUELA DE AVICULTURA

Teléfono 792 11 37

ARENYS DE MAR (Barcelona)

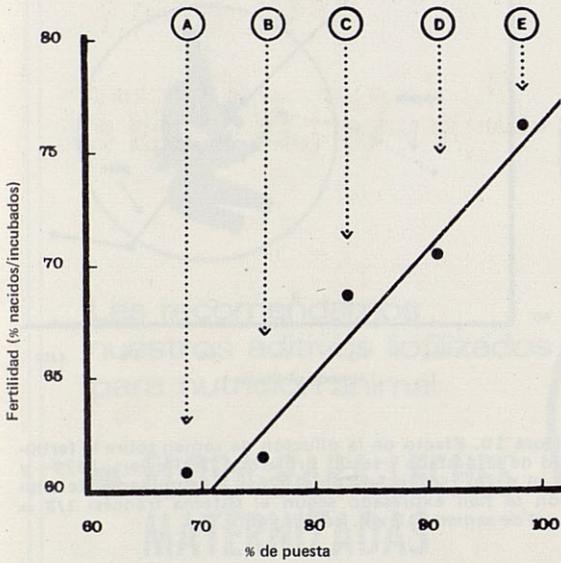


Figura 8. Relación entre la incubabilidad y la puesta en la pintada —según Brillard y de Reviere, 1980—. Pintadas de 41 semanas al principio de la experiencia e inseminadas una vez por semana durante 4 semanas consecutivas.

reemplazar los espermatozoides. Puede, por el contrario, servir para economizar el semen en las especies en donde su concentración es demasiado elevada, utilizándose entonces para aumentar el volumen de las dosis y ayudando a repartirlas mejor. Pero no olvidemos que reemplazar el volumen de una dosis por el volumen total de semen más el diluyente no sirve de nada ya que la duración de la conservación no interviene.

En el mejor de los casos la fertilidad será la misma y esto significará que la dosis de semen inicial era muy elevada.

En resumen, sepamos que el uso de un disolvente se justifica cada vez que sea necesario conservar la fertilidad más tiempo de lo que puede hacerse con semen en estado puro: su presencia es entonces *indispensable*, lo que explica su casi generalización en pavos y pintadas.

Admitamos ahora que las condiciones de trabajo y de la especie nos obligan a utilizar tal o cual diluyente: ¿en qué condiciones debe hacerse?

El primer principio al respecto es el de que el diluyente debe ser utilizado desde la recogida de los machos. Es necesario entonces recoger el semen en un recipiente que contenga un poco de diluyente y ajustar enseguida el nivel final de dilución como veremos más adelante. Pero para conservar la fertilidad recalcaremos que es necesario evitar cuidadosamente los choques térmicos demasiado brutales: no utilicemos pues un tipo de diluyente recién salido de una cámara fría o de la nevera.

Por otra parte, se suele discutir cuál es el índice de dilución que es necesario utilizar para una especie determinada puesto que se dan casos en los que se obtienen mejores resultados diluyendo a 1/2 y en otros a 1/3. Aunque los resultados experimentales en este campo son algunas veces contradictorios, podemos remarcar algunas cosas:

—Una dilución excesiva disminuye la fertilidad del semen. Esto está claro, por ejem-

Tabla 3. Comparación de los niveles de fertilidad observados en 6 lotes de gallinas inseminadas con distintas cantidades de espermatozoides —de De Reviere y col., 1982— (*).

N.º de espermatozoides por inseminación semanal	Volumen medio en semen puro	% de fertilidad	
		Semen puro	Semen diluido (**)
25	4	97	92
50	8	96	94
100	16	95	96
150	24	95	94
200	32	96	96
300	48	96	97

(*) Se utilizaron de 93 a 96 hembras Vedette JV 15 por lote, con edades comprendidas entre 30 a 38 semanas e inseminadas con semen seco de gallos de 34 a 42 semanas de edad.

(**) Semen diluido volumen a volumen con diluyente de Lake (pH 7,1).

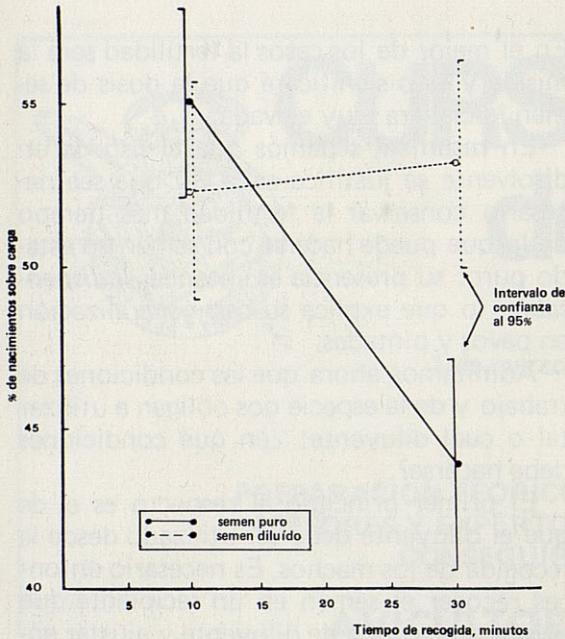


Figura 9. Resultados de la incubación en función del tiempo transcurrido entre la recogida del semen —puro o diluido a la mitad— y la inseminación. —Según Brillard y de Reviere, 1979.

plo, para niveles de dilución superiores a $1/4$ —un volumen de semen más tres de diluyente— en la pintada o el pavo —figura 10.

—El papel de conservador de la fertilidad ejercido por el diluyente no puede manifestarse si la recogida de cada macho es seguida de una agitación suave del tubo de recogida. En el caso contrario, una fracción de semen queda entonces en estado puro y se encuentra penalizado por la duración de la conservación.

Fijémosnos en que los niveles de dilución situados entre $1/2$ y $1/3$ parecen ser los óptimos en el pavo o la pintada y que el conocimiento de la concentración inicial del semen podría permitir regularlos a fin de prevenir el efecto "dilución" de los sémenes poco concentrados.

Métodos de medida de la concentración del semen

Uno de los principales objetivos de la inseminación artificial es de realizar una economía importante sobre el número de machos que es necesario conservar. Esto implica un uso racional del semen que impida su desperdicio. Las dosis de inseminación deben pues ser definidas con precisión de

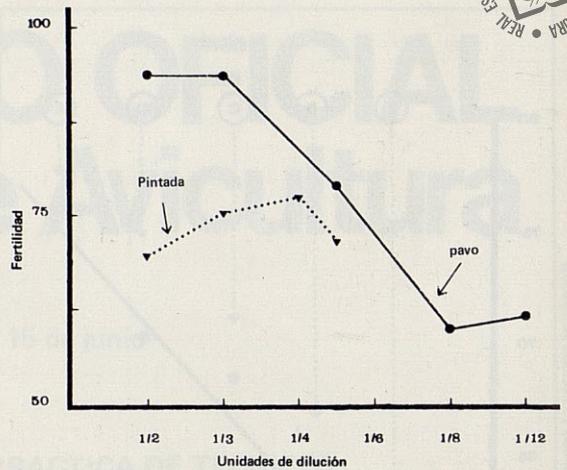


Figura 10. Efecto de la dilución de semen sobre la fertilidad de la pintada —según Brillard y De Reviere, 1979— y en el pavo —según Sexton, 1976—. Las unidades de dilución se han expresado según el sistema francés: $1/3 = 1$ vol de semen + 2 vol. de diluyente.

modo que cada una de ellas contenga el número requerido de espermatozoides.

Sin embargo, cada vez es más corriente fijar de forma definitiva el volumen de las dosis sin tener en cuenta el hecho de que la concentración de semen puede variar con la estirpe o el ambiente. Ahora bien, como también varía de un individuo a otro o de una edad a otra en un mismo animal, el volumen inseminado puede ser tanto el que convenga, como ser excesivo o bien insuficiente. Nos parece bastante útil poder medir la concentración media de semen estableciendo sondeos espaciados regularmente a lo largo de toda la vida de una manada. Esto puede evitar los disgustos de una baja de fertilidad ligada a una mala persistencia de la producción espermática, lo que se manifiesta tanto a nivel de las concentraciones como en los volúmenes recogidos. Esto puede ser igualmente un excelente útil de vigilancia y de prevención en el caso de animales que estén en un ambiente difícil —con temperatura elevada, falta de agua, etc.

Para esta medida disponemos de varias técnicas, teniendo cada una de ellas un grado de precisión diferente:

1. **El recuento hematimétrico.** Se basa en la observación al microscopio del número de espermatozoides contenidos en una cubeta de volumen conocido. Conociendo la tasa de dilución del semen, se obtiene fácilmente su concentración. Pero esta técnica



Les recomendamos
nuestros aditivos liofilizados
para nutrición animal:

- **FLORA PARA LECHEs
MATERNIZADAS**

Aconsejable en destetes en general

- **FLORA DE RUMEN**

Insustituible para rumiantes

- **FLORA LACTICA**

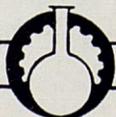
Recomendable para aves

- **FLORA LACTICA
VITAMINADA**

Para la ganadería en general

- **ADITIVO
MICROBIANO - ENZIMATICO**

De gran interés en la ración alimenticia
de cerdos, terneros y corderos

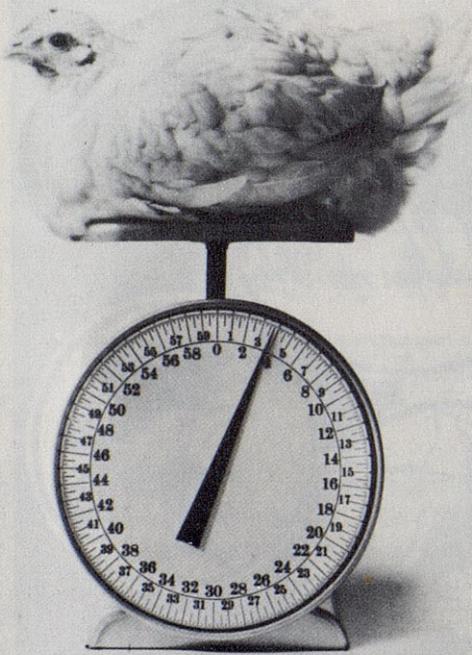


INSTITUTO DE MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL, S.A.

General Rodrigo, 6 - MADRID-3

AVATEC

(LASALOCID SODICO)



NUEVO COCCIDICIDA DE ACCION PRECOZ

Un gran avance en la prevención de la coccidiosis sin riesgo de disminución del crecimiento.

AVATEC actúa en las primeras etapas del ciclo vital de las coccidias ocasionando su muerte y evitando cualquier tipo de lesión intestinal por eimerias.

Los broilers tratados con AVATEC obtuvieron un promedio de peso 4,8% superior a los demás broilers con otros anticoccidiósicos.

RESUMEN DE 9 PRUEBAS DE CAMPO

	Lasalocid sódico 75 ppm	Otros tratamientos anticoccidiósicos
Número de aves	401.409	437.878
Promedio peso vivo a los 54 días (grs.)	1688	1611
Aumento de peso vivo en %.	4,8%	—
Indice conversión promedio	2.06	2.07



PRODUCTOS ROCHE, S. A. Ruíz de Alarcón, 23 - MADRID-14

* Marca Registrada



es costosa —por la compra de un microscopio adecuado—, imprecisa —por variaciones importantes de un contaje a otro en el interior de una misma muestra— y de larga duración —de 20 a 25 minutos por muestra—. De todas formas, es la única que permite una visualización directa de los espermatozoides, siendo por ello por lo que sirve de referencia cuando se trata de contrastar con otros métodos. En este caso, cada muestra se cuenta varias veces —de 6 a 10— para que la precisión de la medida sea suficiente.

2. El espermatocrito. Necesita el empleo de una centrífuga en la cual se dispongan micro-tubos llenos de semen. Los micro-tubos se centrifugan durante 10 a 20 minutos a fin de separar el plasma seminal de los espermatozoides. Estos forman entonces un poso cuya altura puede medirse y después compararse con una tabla o curva-patrón obtenida por cuentas hematimétricas sucesivas. La respitibilidad de las medidas es buena, pero el tiempo necesario para obtenerlas —varios minutos— puede ser un obstáculo si se quiere utilizar inmediatamente el resultado.

3. La fotometría. El semen, diluido en proporciones conocidas, se sitúa en una cuba atravesada por un rayo luminoso. La luz resultante se envía sobre una célula fotoeléctrica que transcribe la información sobre una tabla con lectura numérica o digital. Los valores son comparados entonces con una tabla o curva-patrón obtenida, como para el espermatocrito, por cuentas sucesivas de numerosas muestras con la ayuda de hematímetros. Además de la buena respitibilidad de las medidas, esta técnica presenta la enorme ventaja de ser extremadamente rápida (algunos segundos por muestra). Puede pues ser puesta en marcha tan bien en las granjas de multiplicación como en las de selección.

4. El cuenta-células utilizado más bien para la determinación de fórmulas sanguíneas, este aparato registra el número de manchas provocadas por el paso de los espermatozoides por delante de un sistema fotoeléctrico. Igualmente muy rápido, este sistema tiene desgraciadamente un gran defecto: su elevado precio.

¿CAMBIA SU DOMICILIO?

Por favor, comuníquenos su cambio con dos meses de anticipación. Esto ayudará a que sigamos enviándole puntualmente sus revistas.

Envíe este boletín a: SELECCIONES AVICOLAS, Plana del Paraíso, 14. Arenys de Mar (Barcelona)

Por favor, escriba con claridad aquí su anterior dirección.

Nombre.....

Anterior dirección:

.....

Por favor, escriba con claridad aquí su nueva dirección.

Nueva dirección:

.....

IMPORTANTE: Si le es posible, junto con este cupón háganos llegar la última faja que envolvía su revista. De este modo nos facilitará la tarea. Gracias.