UAB
Universitat Autònoma de Barcelona



# Problemática actual de la *Salmonella* ser. *Enteritidis*

BIBLIOTECA FACULTAT DE VETERINÀRIA

**Ramón Porta (*)**

*(Jornada Técnica de Avicultura, en Expoaviga. Barcelona, 11 Noviembre 1993)*

El género *Salmonella* puede diferenciarse en 2 especies genómicas, más de 2.296 serotipos y multitud de biotipos, fagotipos y tipos patogénicos. Las bases genéticas y moleculares de tal diversidad se van conociendo cada vez mejor, especialmente gracias al estudio de las secuencias genómicas responsables de la diversidad antigénica que nos indican que algunos serotipos son el resultado de recombinaciones, especialmente entre genes flagelares -Grimond P.A.D. 1992.

Dentro de esta gran diversidad del género Salmonella algunos serotipos pueden ser responsables de enfermedades graves. Cabe destacar la *Salmonella tiphi* y la *Salmonella paratiphi* A y B, de origen específicamente humano.

Asimismo destacar los serotipos patógenos de *Salmonella de* origen animal: *S. tiphimurium* en porcino, *S. dublin* y *S. tiphimurium* en vacuno y ovino, y *S. tiphimurium* y *S. enteritidis* en aves.

## Mecanismos de patogenicidad

Se puede afirmar que la infección por Salmonella es una infección por fases y que su gravedad dependerá de hasta dónde progrese la infección. Así, las gastroenteritis adquiridas normalmente por la ingestión de comida o agua contaminadas es el resultado de una infección restringida a la mucosa gastrointestinal -Stephen y col, 1991-. En una fase posterior la bacteria invade el tejido linfático local -Makela y col 1991-. Este primer paso es seguido por una fase de bacteriemia durante la cual la mayoría de las bacterias son fagocitadas por macrófagos del hígado y del bazo. La ingestión de Salmonella por los macrófagos no elimina la infección, al contrario, inicia una fase de crecimiento bacteriano intracelular, el cual, después de varios días, provoca la liberación de gran cantidad de Salmonella al torrente sanguíneo. Como resultado aparece una fuerte bacteriemia, efectos tóxicos, aparición de focos secundarios de infección y, en algunos casos, muerte del animal. Actualmente se desconocen los mecanismos responsables de este sistema de actuación, aunque está influenciado por factores tales como virulencia de la *Salmonella*, la edad, el genotipo y el estado inmunitario del animal.

## Salmonella y avicultura

Con unas pocas pero notables excepciones, los más de dos mil serotipos de *Salmonella* tienen poca importancia en avicultura. Aparte de las ya casi olvidadas en nuestro país *S. pullorum* y *S. gallinarum*, conjuntamente con las más virulentas e invasivas cepas de *S. tiphimurium* y *S. enteritidis*, el resto de serotipos pueden colonizar el tracto alimentario de las aves sin provocar ninguna enfermedad a las aves ni al consumidor humano.

Cuando nos referimos a Salmonella, a la avicultura y a su posible riesgo para el consumidor, debemos referirnos única y exclusivamente a *S. tiphimurium* y *S. enteritidis*. Y según los controles sanitarios realizados por el CESAC en Cataluña desde 1989 hasta la fecha, la *S. tiphimurium* es prácticamente testimonial. Por tanto, cuando hablamos de la

(*) Dirección del autor: Centre de Sanitat Avícola de Catalunya (CESAC). 43202 Reus (Tarragona).

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Salmonella en relación con avicultura en España podemos afirmar sin ningún género de dudas que la *S. enteritidis* es la única asignatura pendiente.

### La Salmonella enteritidis, su historia

El primer caso descrito de aislamiento de *Salmonella enteritidis* fue a partir de heces humanas durante una infección alimentaria epidémica en 1888 en Frankehausen, Alemania. Desde entonces ha sido aislada de una gran variedad de animales domésticos y salvajes en muchos países del mundo -Buxton, 1957-. La *S. enteritidis* se aisló por primera vez en aves domésticas en 1935 -Schaaf, 1936-. La incidencia de *S. enteritidis* en Inglaterra y Gales en el período de 1968 a 1977 fue de 150 -el 9%- sobre 1744 Salmonellas aisladas en aves -Sojka, 1975-. Entre 1976 y 1985 fueron sólo 89 -el 1,2%- sobre 7.123 -Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1987-. Fue a partir de 1986 cuando se reconoce que la *S. enteritidis* es un germen patógeno serio y frecuente en la avicultura de Gran Bretaña -O'Brien, 1988-, habiéndose aislado de broilers, reproductoras y ponedoras comerciales -Hopper y Mawer, 1988; Lister, 1988.

La reciente historia española no difiere mucho de la situación inglesa aquí descrita y probablemente difiera igualmente poco de la situación de otros países de nuestro entorno. Aún siendo datos no publicados *S. enteritidis* aparece como problema en avicultura en España en 1983 y es reconocida y tratada ya como un problema serio en los años 1985 y 1986.

Las razones de este incremento en la incidencia de *S. enteritidis* en aves son desconocidas. Asimismo se desconoce el origen de la cepa actual de *S. enteritidis*. Es extraño que aparezca de forma tan rápida en tantos países a la vez y que involucre a diferentes tipos de fagotipos.

### Incidencia de la Salmonella enteritidis

El incremento mundial en los aislamientos de *S. enteritidis* en humana está fuera de duda. Los datos del seguimiento de la OMS para la Salmonella durante el período de 1979 a 1987 así lo indican. Durante este período el incremento se produjo en 24 de los 35 países estudiados -el 69%-. Mientras que en 1979 la *S. enteritidis* era el serotipo más aislado en 2/21 -el 10%- de los países, la cifra subió a 9/21 -el 43%- en 1987 -Rodríguez y col. 1990-. Asimismo se constata una relación directa con el consumo de aves, huevos y sus derivados, aunque se desconocen las razones de esta pandemia.

La mayor importancia a los brotes de *S. enteritidis* se atribuye al consumo de huevos y especialmente de sus derivados. Y siendo cierto que los huevos y sus derivados son fuentes de *S. enteritidis*, su importancia puede haberse sobreestimado.

La incidencia de huevos contaminados con *Salmonella* es muy baja. En estudios de huevos a partir de lotes de aves contaminados con *S. enteritidis* dan cifras inferiores al 0,1% -Report 1989, CESAC, 1990-. Y no sólo la incidencia de infección en el huevo es importante sino también su localización -cáscara o interior del huevo.

Diversos estudios han demostrado que, en general, el número de bacterias presentes en el contenido del huevo es muy bajo, normalmente menos de 20 por huevo. Sin embargo, un almacenamiento prolongado a temperatura ambiente permite su multiplicación hasta llegar a ser millares -Humphrey y col, 1991-. Además, las cepas de *S. enteritidis* fagotipo 4 parecen ser algo más resistentes al calor que otras cepas de Salmonella -Humphrey y col, 1990-. Si tenemos en cuenta que el 50% de las *S. enteritidis* aisladas en nuestro país son fagotipo 4 -CESAC, 1991- esto también podría contribuir a su mayor importancia en las toxiin-fecciones alimentarias.

Un factor de máxima importancia en la incidencia de *S. enteritidis* es su transmisión vertical, ya definida así en los estudios realizados en el marco del programa FLAIR-COST. La transmisión vertical normalmente implica la transmisión transovárica de un organismo y este mecanismo existe para la *S. enteritidis*. El organismo es invasivo -Turnbull y Snoeyenbos 1974, Turnbull y Richmond, 1978- y puede localizarse en el ovario de las aves -Faddool y Felows 1966; Snoeyenbos 19969.

Estudios realizados en España confirman asimismo la vía de transmisión vertical para la *S. enteritidis* (B. Sesma, 1986; CESAC, 1990

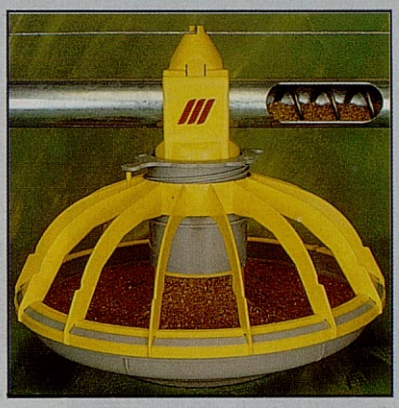
UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

# INDUSTRIAL AVICOLA

Passeig de Sant Joan, 18 - 08010 BARCELONA
Tel. (93) 245 02 13 - FAX: (93) 231 47 67

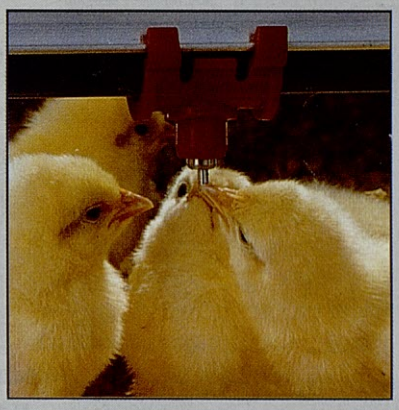
## Distribuidor para España de:

ROXELL
REACHING FOR EXCELLENCE



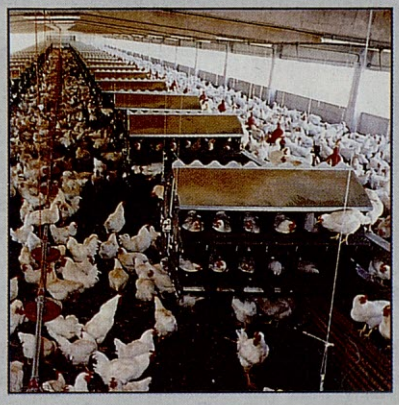
-Comederos para pollos MINIMAX.
-Comederos para reproductores BRIDOMAT.
-Comederos para cerdos TURBOMAT
-Transportadores de pienso FLEX-AUGER.
-Baterías para recría y puesta.
-Silos para pienso.

PLASSON



-Bebederos circulares para pollos, reproductores y pavos.
-Bebederos de tetina con y sin recuperador.
-Bebederos de cazoleta.

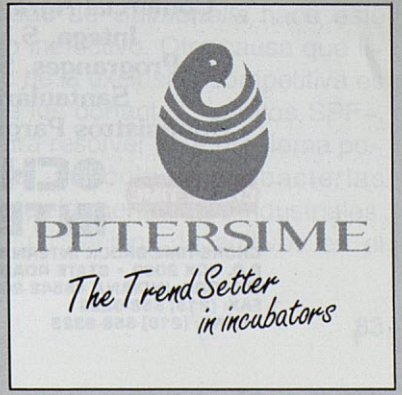
TAMA



-Ponederos transversales para reproductoras.
-Ponederos longitudinales para ponedoras.
-Slats de plástico.

# PETERSIME

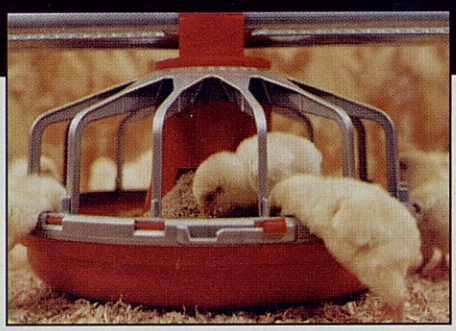
-Incubadoras.
-Nacedoras.
-Proyectos, llave en mano, de salas de incubación.



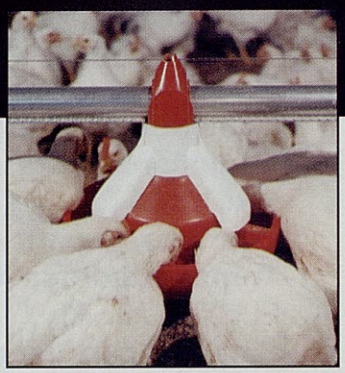
UAB

CHORE-TIME®

# NADIE LE OFRECE MAS



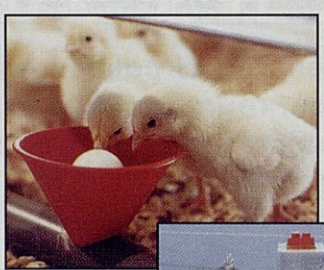
Comedero Modelo C2™ para Pollos de Engorde

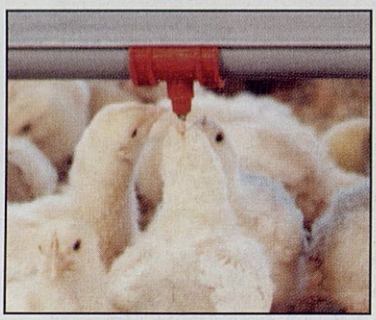


Comedero Modelo H2™ para Pollos de Engorde

Comedero ULTRAFLO® para Reproductoras

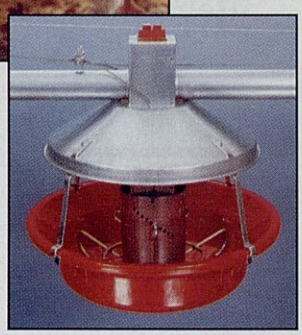
Bebedero de Copa Chore-Time Swish®





Bebedero de Boquilla

Sistema de Transporte de Alimento FLEX-AUGER®



Comedero Modelo ATF™ para Pavos

**Póngase en contacto con nosotros o con su distribuidor local:**

Comercial Agra, S.A. (Agramunt, Lérida) Tel. 973-390879
Intega, S.L. (Churra, Murcia) Tel. 968-832503
Progranges, S.L. (Figueres, Girona) Tel. 972-500614
Santaulària® (Olot, Girona) Tel. 972-261260
Suministros Parguiña, N.C.R. (Lugo, Lugo) Tel. 982-226851

CHORE-TIME

**CHORE-TIME/BROCK INTERNATIONAL** A DIVISION OF CTB, INC.

BROCK®

CHORE-TIME/BROCK INTERNATIONAL
P.O. BOX 2000 • STATE ROAD 15 NORTH
MILFORD, INDIANA 46542-2000 U.S.A.
FAX: (219) 658-9296
PHONE: (219) 658-9323

CHORE-TIME BROCK B.V.
P.O. BOX 258
5750 AG DEURNE, THE NETHERLANDS
FAX: 31 (0) 4930-20814
PHONE: 31 (0) 4930-21125

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

y 1991. Humphrey y col -1991- vieron que aves infectadas con el fagotipo 4 producían huevos infectados, tanto en el interior como en el exterior del huevo. Otros estudios no han podido corroborar estos extremos. Sin embargo, hay una concordancia significativa en casi todos los estudios respecto a la transmisión transovárica de la *S. enteritidis*. La transmisión transovárica pura, aunque importante, tiene una incidencia relativamente baja. De mucha mayor importancia es la contaminación cruzada que ocurre en el interior de las nacedoras de una sala de incubación. Los pollitos procedentes de huevos contaminados pueden excretar cientos de millones de *Salmonella* en el meconio y en el plumón, lo cual permite una infección vía oral masiva del casi estéril intestino de otros pollitos recién nacidos. Estos pollitos pueden casi instantáneamente infectar a otros pollitos que nacen al mismo tiempo. Es decir, una impresionante infección horizontal puede derivarse de una relativa infrecuente transmisión vertical.

**Medidas de control de la S. enteritidis**

Para establecer unas medidas de control adecuadas contra la *S. enteritidis* hay que partir de 2 herramientas básicas: el análisis estadístico y el método de diagnóstico. Debe contarse con un plan de muestreo y calcularse el tamaño de las muestras de forma eficaz. Asimismo un método de diagnóstico eficaz es imprescindible.

Un método de diagnóstico fiable al 100% nos permitirá establecer un programa de erradicación y se discutirá posteriormente. Complementariamente, las siguientes medidas de control, aunque ninguna puede garantizar una eficacia al 100%, son las que existen en la actualidad:

a) El empleo de vacunas está ampliamente difundido en todo el mundo, especialmente las inactivadas. Recientemente, sin embargo, se están introduciendo cada vez más vacunas vivas. La experiencia demuestra que las vacunas contra *S. enteritidis*, en combinación con otras medidas higiénicas y de manejo, son útiles en el control de las Salmonellas.

b) El efecto protectivo del tratamiento con cultivos definidos de flora cecal y con lactosa es un campo que también se está estudiando en la actualidad. Los resultados indican que la adición de lactosa en la dieta y el empleo de cultivos de flujo contínuo controla eficazmente la colonización por *Salmonella* en aves de un día de edad.

c) El empleo de medicamentos de diversa índole no parece ser muy efectivo aunque el uso de fluoroquinolonas durante los primeros días de vida del ave, combinado con el empleo de exclusión competitiva parece que pueda dar buenos resultados en el control de *Salmonella.*

d) La inmersión de huevos en una solución de antibióticos bajo presión negativa es otra de las vías para obtener pollitos de un día exentos de *Salmonella.* Estudios realizados con huevos incubables infectados artificialmente demuestran que el empleo de gentamicina y enrofloxacina en baño de inmersión pueden, en determinadas situaciones, eliminar la presencia de *Salmonella* en pollitos de un día.

e) La inyección de huevos con determinados antibióticos es una vía parecida a la anterior. En pruebas de campo experimentales realizadas por el CESAC la inyección de huevos incubables con una dosis de 0,05 mg de gentamicina por huevo permitía el nacimiento de pollitos teóricamente exentos de *S. enteritidis* al mismo tiempo que se detectaba la presencia del antibiótico en el riñón de los mismos. La inyección a los 18 días de incubación no alteraba la incubabilidad. La inyección previa a la incubación reducía la incubabilidad al 50% pero probablemente sea más efectiva para el control de la *S. enteritidis.*

f) El interés de la exclusión competitiva como tratamiento en la prevención de *Salmonella* y Salmonellosis data ya de los estudios de Nurmi y Rantala, en 1973. En pruebas de campo a gran escala ha probado ya su eficacia. Sin embargo, aparecen problemas cuando el nivel de contaminación por *Salmonella* es muy alto y la gran cantidad de *Salmonella* hace este tratamiento inefectivo. Otra causa que limita el uso de la exclusión competitiva es el coste de los donantes -pollitos SPF-. Una vía para resolver este problema podría ser el subcultivo de bacterias anaerobias en fermentadores industriales.

g) La utilización de aditivos en el

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

pienso –ácidos propiónico y fórmico– se muestra también eficaz en el control de la *S. enteritidis*. Según estudios experimentales de campo realizados por el CESAC, la reducción es de hasta un 60% en la excreción de la *S. enteritidis*. Asimismo pueden ser eficaces para frenar la implantación de la *S. enteritidis* en la mucosa intestinal.

h) La irradiación, aunque en sí misma no constituye un método de control de *S. enteritidis*, sí permite la obtención de canales de aves listas para el consumo humano totalmente exentas de patógenos. Aprobada comercialmente ya en algunos países, es una opción de futuro a tener muy en cuenta. Estudios científicos exhaustivos han demostrado que el uso adecuado de la irradiación de alimentos no presenta ningún tipo de peligro para la salud humana.

## Métodos de diagnóstico para la *S. enteritidis*

Indudablemente los únicos métodos de diagnóstico que actualmente nos garantizan la presencia de *S. enteritidis* siguen siendo los métodos de cultivo clásico. Sin embargo, su eficacia es limitada ya que en las condiciones normales de muestreo su efectividad suele estar alrededor del 70%. Es decir, nos dan un 30% de falsos resultados negativos.

Por otra parte, hay no menos de 18 tipos diferentes de kits de análisis serológico comercializados en la actualidad. La mayoría de ellos comparten las siguientes características:

1) Dan resultados positivos presuntivos que deben confirmarse mediante cultivo.

2) Su sensibilidad umbral es de $10^5$ a $10^6$ *Salmonellas*/ml.

3) Se precisa un enriquecimiento selectivo o postenriquecimiento de las muestras.

4) Presentan niveles varios de resultados erróneos en comparación con los métodos de cultivo tradicionales.

5) Dan resultados negativos o presuntivamente positivos en sólo un día menos que con los métodos de cultivo tradicionales.

Sin embargo, en el mercado internacional han aparecido últimamente nuevas técnicas ELISA cuya fiabilidad está muy próxima al 100%. Esto permite plantearse un programa de erradicación de una forma seria ya que podemos disponer de las dos herramientas básicas: el análisis estadístico y el método de diagnóstico eficaz. Siempre teniendo en cuenta que todo resultado positivo a *S. enteritidis* por métodos serológicos debe ser confirmado posteriormente mediante métodos de cultivo clásico.

## Programa de erradicación de la *S. enteritidis*

Este programa de erradicación se apoya en la Directiva 92/117/CEE del Consejo del 17-12-92, relativa a las medidas de protección contra determinadas zoonosis a fin de evitar infecciones e intoxicaciones procedentes de los alimentos y va destinado a aves de selección y de multiplicación.

***Programa de control.*** El programa de control se refiere a la toma de muestras y su posterior análisis.

La toma de muestras será realizada por un veterinario oficial. Los análisis de las muestras se realizarán en laboratorios oficiales.

En todo caso, se tomarán siempre muestras de las diferentes líneas híbridas de que esté compuesto cada lote de aves: 4 líneas para las abuelas y 2 para las reproductoras.

Las aves no deberán haber sufrido ninguna medicación previa ni durante el momento de la toma de muestras y análisis.

En caso necesario se tomarán muestras de pienso durante toda la fase de producción.

***Sistema de muestreo y análisis.***

*1. Aves de un día de edad:* La toma de muestras se hará a la llegada de los pollitos a la granja. Se realizarán 4 análisis independientes y complementarios.

–Análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella* en órganos internos.

–Análisis serológico, ELISA. Para identificación presuntiva por presencia de anticuerpos en la sangre.

–Análisis bacteriológico de fondos de cajas de pollitos para aislamiento e identificación de la *Salmonella* en heces.

–Antibiograma inverso –sobre hígado y

UAB

# Hy-Line®

MARCA

PONEDORAS

## Más ganancias con ponedoras Hy-Line

Las ponedoras Hy-Line son criadas geneticamente para darle más ganancias. Los genetistas de Hy-Line desarrollan cuidadosamente todas las características importantes para una buena rentabilidad. Le ofrecen una ponedora que hace lo que se exige....producir ganancias máximas.

Hy-Line®

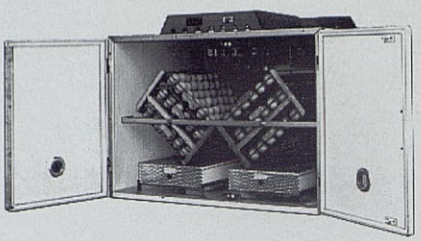
## Progreso a través de la genética superior

Hy-Line International • West Des Moines, Iowa 50265
Tel. (515) 225-6030 • Fax (515) 225-6425

* Hy-Line es una marca. Marca Registrada de la Hy-Line Indian River Company, West Des Moines, IA., U.S.A.

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

# INSTALACIONES CINEGETICAS



**Somos especialistas**
**Solicite información**

- INCUBADORAS
- BEBEDEROS
- JAULAS PERDICES PONEDORAS
- REDES PLASTICO

## ¡¡LO TENEMOS TODO!!

Masalles

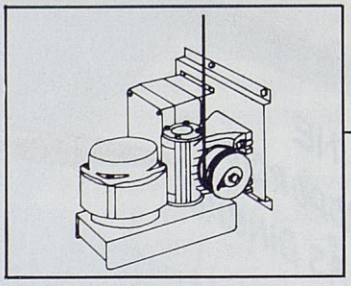
**Masalles Comercial s.a.**

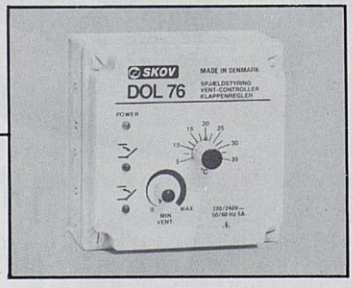
Balmes, 25 - Teléfono (93) 580 41 93*
Fax. (93) 580 97 55
08291 RIPOLLET (Barcelona)

Aceptamos VISA

# AUTOMATISMO PARA VENTANAS

## Mantenga la temperatura constante






TORNO AUTOMATICO MR 500/3:
Hasta 400 Kg de fuerza (naves de 80-100 m)
Bajo consumo (1,4 A)
Sin mantenimiento
Estanco e inoxidable

CAJA DE CONTROL DOL 76:
Error 1º C
Protegida contra interferencias eléctricas
Basado en microprocesador

*FACIL INSTALACION EN NAVES NUEVAS Y ANTIGUAS*

AGRENER INDUSTRIAL SA

VALENCIA, 289, 2.º, 1.ª
08009 BARCELONA
Tel. (93) 207 60 43

Distribuidor SKOV

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

riñón de pollito de un día-. Para detectar la presencia de quimioterapéuticos que puedan enmascarar cualquier análisis bacteriológico.

*2. Aves de 4 y 20 semanas de edad:* Se realizarán 3 análisis independientes y complementarios.

-Análisis serológico ELISA. Para identificación presuntiva por presencia de anticuerpos en la sangre.

-Análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella* en las heces.

-Análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella* sobre las paredes y material de la nave.

*3. Aves adultas -cada 8 semanas-:* Se realizarán los mismos análisis descritos en el punto anterior.

*4. Incubadora -cada 8 semanas-*: Se realizarán 3 análisis independientes y complementarios. Por cada lote de pollitos se realizarán los siguientes análisis, todos bacteriológicos para aislamiento e identificación de *Salmonella*:

-Meconio
-Pollitos de desecho
-Paredes y material de la sala

**Confirmación oficial**

En caso de resultado positivo, se llevará a cabo un análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de la *Salmonella.*

La muestra será de 60 aves vivas por nave.

Se realizará un análisis por cada grupo de 5 aves.

*Condiciones económicas.* El coste del muestreo y de los análisis correrá a cargo del incubador.

Las manadas positivas -según el análisis de confirmación oficial- se sacrificarán. Los huevos procedentes de estas manadas se destruirán.

*Indemnizaciones.*

-Las aves de un día positivas no tendrán derecho a ningún tipo de indemnización.

-Las aves positivas a partir de las 4 semanas de edad se sacrificarán y se indemnizarán.

-Las indemnizaciones correrán a cargo de la Administración.

**Bibliografía**

*Se enviará a quien la solicite.*

**EN EL PROXIMO NUMERO**

*Impedimentos de última hora no nos han permitido incluir en este número, como intentábamos, la continuación del interesante reportaje del Dr. Cepero sobre el Symposium celebrado en octubre pasado en Tours sobre la Calidad de los Productos Avícolas, cuya primera parte fue publicada en este medio el mes de enero pasado.*

*La laguna que ha quedado será subsanada en el próximo mes de marzo de SELECCIONES AVICOLAS, para el cual y entre otras cosas, estamos preparando el siguiente material:*

*- El comentario del Dr. Cepero sobre los temas más destacados del citado Symposium.*

*- Un reportaje sobre la campaña de promoción del huevo que se va a iniciar próximamente en el País Vasco.*

*- La ponencia sobre la ascitis del broiler, presentada en la última EXPOAVIGA por el Dr. Mariano Tovar.*