

# Causas de la rotura de la cáscara

Carlo Tordi

(*Rivista di Avicoltura*, 48: 3, 33-36. 1979)

El coste de producción de un huevo, con la cáscara resquebrajada, declaradamente rota o con hendiduras superficiales en la misma, es igual al de un huevo con la cáscara intacta. Sin embargo, el precio de venta es bien distinto.

De aquí surge, obviamente, la necesidad de examinar los diversos "factores de rotura" que perjudican de tal modo a la cáscara. El investigador francés A. Delaveau recuerda que por lo menos tres de estos factores dependen estrictamente del animal:

- el peso y volumen crecientes del huevo,
- la selección,
- las condiciones sanitarias de las ponedoras.

## Peso y volumen del huevo

El peso y el tamaño del huevo tienden a aumentar progresivamente durante el ciclo de producción. Así podemos afirmar que, en general, la ponedora pone, a una determinada edad, huevos de un tamaño determinado, independientemente de la edad de la ponedora en el momento de producir su primer huevo.

Como el peso de la cáscara permanece casi constante, mientras aumentan progresivamente los diámetros del huevo, es lógico que se produzca un continuo incremento de la fragilidad. Sin embargo, producir huevos de buen tamaño es una exigencia de mercado inderogable, por lo que no queda otro remedio que incrementar la resistencia de la cáscara según los criterios que vamos a exponer seguidamente.

## Selección de las ponedoras

Dentro de las diversas estirpes genéticas sometidas a selección, de año en año au-

menta sensiblemente el porcentaje de huevos clasificables dentro de los de mayor calibre y, por lo motivos antes indicados, ello tiene la correspondiente repercusión negativa sobre la resistencia de la cáscara a la rotura.

## Condiciones sanitarias de las ponedoras

La calidad de la cáscara se resiente, con consecuencias negativas, de cualquier disfunción orgánica, especialmente si se trata del pulmón, del riñón o del aparato genital. Bastará considerar las consecuencias sobre la cáscara, de la infección a cargo de las glándulas citadas. Cabe recordar, a este respecto, los efectos negativos de algunas enfermedades víricas, —pseudopeste, bronquitis infecciosa, síndrome de la caída de la puesta, laringotraqueitis, etc.— sobre los caracteres de la cáscara.

Entre los factores de rotura que, por el contrario, no dependen directamente de las ponedoras, A. Delaveau recuerda:

- El ambiente en que viven las aves;
- La alimentación de las ponedoras;
- El tipo y las características de las condiciones zootécnicas;
- El transporte y manipulación del huevo.

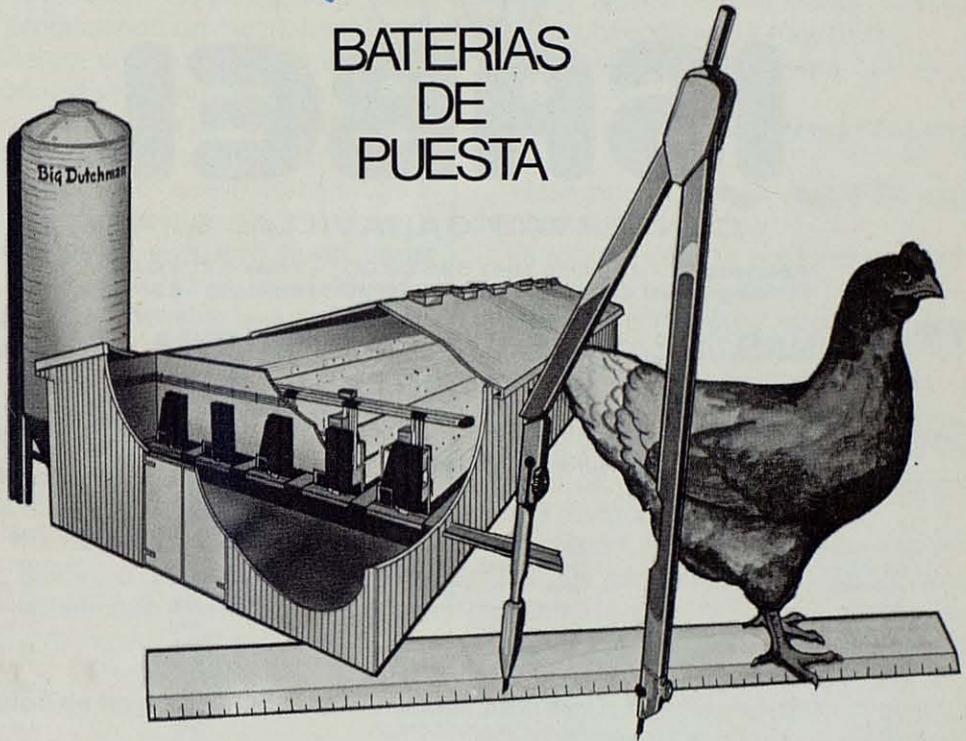
## El ambiente en el que viven las aves

Las temperaturas ambientales demasiado elevadas son perjudiciales mientras que, curiosamente, resultan favorables para la solidez de la cáscara las concentraciones más bien altas de anhídrido carbónico.

Respecto al primer punto podemos decir que las ponedoras reaccionan a las temperaturas demasiado cálidas aumentando la frecuencia del ritmo respiratorio e intensifica-

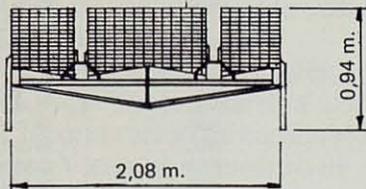
# Big Dutchman®

## BATERIAS DE PUESTA



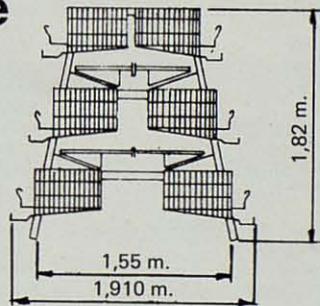
### PROYECTAMOS:

Para facilitarle su elección de una automatización más rentable



### FLAT-DECK

El sistema Flat-Deck permite una mejor y más cómoda vigilancia de las aves, al mismo tiempo que una automatización eficaz de todos sus mecanismos.



### TRI-DECK

Este tipo de batería, totalmente automática, permite una mayor concentración de aves y debido a su poca anchura pueden instalarse más líneas por nave, manteniendo además una altura mínima para el manejo de las aves en el piso superior.

# Big Dutchman Ibérica, S.A.



# ISABEL

CONSERVAS GARAVILLA, S. A.

Apartado 13 - Teléfono (94) 688 03 00\* - Telex 32111 GARAV E  
Telegramas: CONSERVILLA - BERMEO (Vizcaya) - ESPAÑA

**HARINAS DE PESCADO DE PRIMERA CALIDAD**

elaboradas en nuestras fábricas de:

**Arrecife de Lanzarote (Canarias) - El Grove (Pontevedra) - Algeciras (Cádiz)**

consulte a nuestros agentes nacionales

PLAZA	AGENTE	CODIGO	TELEFONO
Albacete	Melchor Sáez Auñón	(967)	22 17 44
Algeciras	Rafael Barbudo García	(956)	66 08 57
Alicante	José Martínez Olmos	(965)	22 26 45
Almería	José Sola Pérez	(951)	23 03 59
Antequera (Málaga)	Salvador Hazañas del Pino	(952)	84 18 40
Avila	Ernesto de Juan Sánchez	(918)	22 19 53
Avilés	Isabel Fernández	(985)	56 15 53
Barcelona (Delegación)	Justo Escobar García de Novellán	(93)	241 68 03
Bilbao	Representaciones COPASA	(94)	433 94 72
Burgos	Antonio Ibáñez de la Fuente	(947)	20 67 65
Cáceres	Antonio Martín Galán	(927)	22 05 94
Ceuta	José Zárate Ortiz	(956)	51 25 16
Ciudad Real	Francisco Vela Ruiz	(926)	22 01 60
Córdoba	Diego Molinero Mondejar	(957)	27 52 95
Cuenca	José Miralles Tortosa	(966)	22 11 06
Gerona	Luis Suy Ferrer	(972)	20 17 29
Gijón	José Aizpún Fernández	(985)	36 67 47
Granada	Antonio Castellano Garrido	(958)	25 83 99
Guadalajara	Faustino Bernal de Lara	(911)	22 03 42
Huesca	Ramón García Lafarga	(974)	21 11 29
Huelva	Elías Gregorio	(955)	22 64 58
Jerez de la Frontera	Manuel Romero Vázquez	(956)	34 45 56
La Felguera	Representaciones ROLANDO	(985)	69 19 31
La Línea de la Concepción	Sergio Jiménez Ruiz	(956)	76 34 39
Las Palmas de Gran Canaria	Pan Americana de Comercio, S. A.	(928)	25 77 45
León	Argimiro Factor Santos	(987)	20 83 16
Lérida	Jorge Castelló Salla	(973)	23 27 97
Linares (Jaén)	Miguel Romera Sanz	(953)	69 08 61
Logroño	Antonio Rodríguez Pérez	(941)	23 17 25
Lorca (Murcia)	Juan de Dios Navarro	(968)	46 63 27
Lugo	Jesús Montouto Rebolo	(982)	21 49 56
Málaga	Manuel Cortés del Pino	(952)	31 29 41
Madrid	Francisco Gisbert Calabuig	(91)	473 79 70
Mérida (Badajoz)	Maximino Carmona Espinosa	(924)	30 20 75
Orense	Alfonso Rivero López	(988)	22 61 44
Palencia	Francisco Torrijos Conde	(988)	72 31 86
Palma de Mallorca	César González Suardiaz	(971)	25 61 93
Ronda (Málaga)	Francisco Muñoz Aguilar	(952)	87 28 74
Salamanca	Mateo Santos Sánchez	(923)	22 41 39
San Sebastián	Sres. Beldarrain-Calparsoro	(943)	55 03 39
Santa Cruz de Tenerife	Hermanos Marrero Suárez	(971)	22 79 40
Santander	Aníbal Díaz Sampedro	(942)	23 37 30
Santiago de Compostela (Delegación)	Alberto Dorano	(981)	59 68 73
Segovia	Juan Jesús Alvaro González	(911)	42 32 47
Sevilla (Delegación)	Francisco Bozzino Belver	(954)	25 64 09
Tarragona	José Parreu Vives	(977)	21 17 67
Teruel	Manuel Sánchez Jiménez	(974)	60 12 40
Toledo	Juan y José Ramírez	(925)	22 31 46
Valencia (Delegación)	Jesús Navarro Pérez	(96)	375 44 04
Valladolid	Mariano Gutiérrez Muñoz	(983)	22 03 79
Vitoria	Oscar Delgado Olavezar	(945)	22 14 37
Zaragoza (Delegación)	Pedro Martín Murillo	(976)	33 75 08

cando, en consecuencia, la ventilación de los pulmones y de la sangre. La evaporación del agua eliminada con la respiración permite a las aves el rebajar la temperatura del organismo, produciendo un efecto benéfico.

Sin embargo, cuando la sangre se ventila de tal modo, disminuyen en ellas las concentraciones de anhídrido carbónico y de iones bicarbonatos, los cuales sirven para formar los carbonatos que integran la cáscara. Para no comprometer la solidez de la cáscara por causa de estas deficiencias en anhídrido carbónico, iones bicarbónicos y carbonatos, es aconsejable que la temperatura interna de los gallineros de puesta no sobrepase los 25° C.

Por el contrario, aumentando en la sangre las concentraciones de anhídrido carbónico y de iones bicarbónicos, se puede obtener una mayor solidez de la cáscara, como ha demostrado experimentalmente Mongin —1968—, en ponedoras que respiraban aire conteniendo el 2-3 por ciento de aquél.

### Alimentación de las ponedoras

Resulta fundamental para la solidez de la cáscara el satisfacer, de una manera óptima, la necesidad de calcio. Según Mongin y Sauveur —1978—, para la producción de huevos se aconseja que el pienso contenga una cantidad de calcio del orden del 3,25 al 3,50 por ciento.

La aportación directa de calcio debería estar asegurada en una tercera parte mediante la incorporación de carbonato de cal en el pienso y con el suministro de conchilla de ostra en las otras dos terceras partes. Este suplemento cálcico separado debe suministrarse sobre todo por la tarde, puesto que a esta hora la asimilación se realiza más fácilmente, actuando al propio tiempo como estímulo para la formación de una cáscara más rica en carbonato cálcico.

Conviene insistir en la aportación de calcio, especialmente durante los meses más calurosos y también después, una vez alcanzado el pico de puesta, hasta la 60.<sup>a</sup> semana. Lo más indicado para este suministro directo es la conchilla de ostra en fragmentos de 1 mm. Las piezas de 6 mm. favorecen cierto despilfarro por parte de las ponedoras.

También tiene importancia, para conseguir una máxima solidez en la cáscara, otros componentes minerales de las raciones. Laurent sugiere las siguientes necesidades para las ponedoras en producción.

—Magnesio: por lo menos 500 mg./kilo de pienso

—Cinc: alrededor de 50 mg./kilo de pienso.

—Manganeso: por lo menos 50 mg./kilo de pienso.

La mezcla debería contener también del 0,35 al 0,45 por ciento de fósforo asimilable, pero muchos piensos comerciales contienen del 0,50 al 0,60 por ciento. Por este motivo es importante llevar a cabo cuidadosamente el suministro de suplementos durante toda la puesta, ya que un exceso relativo de fósforo respecto al calcio perjudica la resistencia de la cáscara.

Asimismo y según Laurent, se ha demostrado que para mejorar la calidad de la cáscara resulta muy útil el suministro de azúcar común, de sulfato de sodio y sobre todo de bicarbonato sódico.

No es necesario decir que, para la formación correcta de la trama general de la cáscara y las membranas inherentes, es indispensable una alimentación perfectamente equilibrada, incluso por lo que respecta a las aportaciones proteicas y vitamínicas.

### Tipo y características del material del gallinero

En el caso de las ponedoras en batería, las investigaciones llevadas a cabo por el ITAVI (1) han demostrado la importancia preponderante que para la integridad de la cáscara tienen estos dos factores:

—longitud o profundidad de la jaula.

—diámetro del enrejado metálico del piso de ésta.

Una excesiva profundidad de las jaulas imprime a los huevos una alta velocidad de rodamiento: cuando es de unos 63 cm. se provocan menos resquebrajaduras y roturas de la cáscara que cuando es de 70 cm. La separación entre los alambres del piso y el grado de inclinación de éste, no tienen por

(1) ITAVI, Instituto Técnico de la Avicultura, de Francia. (N. de la R.)

sí mismos un efecto decisivo sobre la facilidad de rotura de la cáscara.

El diámetro del alambre del piso tiene sin duda gran importancia. Se ha podido comprobar así que, un diámetro de 1,5 mm. es claramente preferible al de 2,4 mm.

La recogida automática de los huevos influye notablemente sobre el porcentaje de huevos dañados. A este respecto, debemos recomendar insistentemente el reducir al mínimo los posibles contactos entre los huevos durante el recorrido. También es muy importante moderar eficazmente la temperatura ambiente durante los meses más calurosos. En el caso de recogida manual de los huevos, resulta conveniente efectuar dos recogidas diarias durante los períodos en que la puesta es más intensa.

### Manejo y preparación de los huevos

Una vez embalados los huevos lo que debe hacerse cerca del gallinero es llegar al centro de selección y clasificación, pasando después a su preparación para la expedición. Durante todo este proceso es muy importante proteger, lo mejor posible, la integridad de la cáscara.

Las investigaciones llevadas a cabo sobre este punto han confirmado que la colocación de los huevos en bandejas alveolares de cartón es más peligrosa que en bandejas de plástico. La diferencia en los porcentajes de rotura, hendiduras o microhendiduras es muy elevada: en las bandejas apiladas en containers sobre ruedas, la relación de los daños ocurridos en la cáscara es 3 veces superior para las bandejas de cartón que para las de plástico, esta diferencia se atenúa, sin embargo, en el caso de containers desprovistos de ruedas.

Naturalmente, la adopción de bandejas de plástico impone la disponibilidad de la correspondiente máquina de lavar. Los containers sobre ruedas tienen, indudablemente, una movilidad más fácil y cómoda respecto a los de sin ruedas. Estos últimos, sin embargo, presentan una mejor estabilidad durante el transporte.

Por lo que respecta a la maquinaria para la clasificación y embalaje de los huevos, cabe citar las observaciones de Caronet—1978—, según las cuales los porcentajes de daños causados a las cáscaras por estas ope-

raciones mecánicas no superaron el 1,1 por ciento. A este respecto, las máquinas más eficientes son las que fijan cada uno de los huevos y lo mantienen individualmente en el transcurso de todas las operaciones, hasta el final del embalaje. Sin embargo, presentan el inconveniente de que se trata de equipos caros y de mucho volumen.

La recogida automática de los huevos constituye siempre el paso más crítico en el complejo de factores causantes de roturas de las cáscaras.

### La formación del huevo y de la cáscara

Para aclarar mejor el problema de los daños en la cáscara, consideramos de utilidad recordar ciertos procesos orgánicos que contribuyen a la normal constitución del huevo y también a la formación de una cáscara con una resistencia adecuada.

Recordemos brevemente que el albúmen se produce en el segmento del oviducto llamado magno y que allí se dispone alrededor de la yema, la cual viene sintetizada a su vez, principalmente por obra del hígado.

Al huevo aún incompleto se le forma después la membrana de la cáscara en el segmento intermedio—istmo— del oviducto, mientras que la parte mineral de la cáscara se forma seguidamente en el llamado útero o cámara calcárea.

Esta parte mineral está constituída, en su totalidad, por carbonato de calcio y en menor parte por calcio solo. Sobre un peso medio total de la cáscara de unos 5 gramos, el calcio como tal representa sin embargo, menos de la mitad, es decir alrededor de 2,0 gramos. Los restantes 3 gramos están constituídos por iones carbonatados.

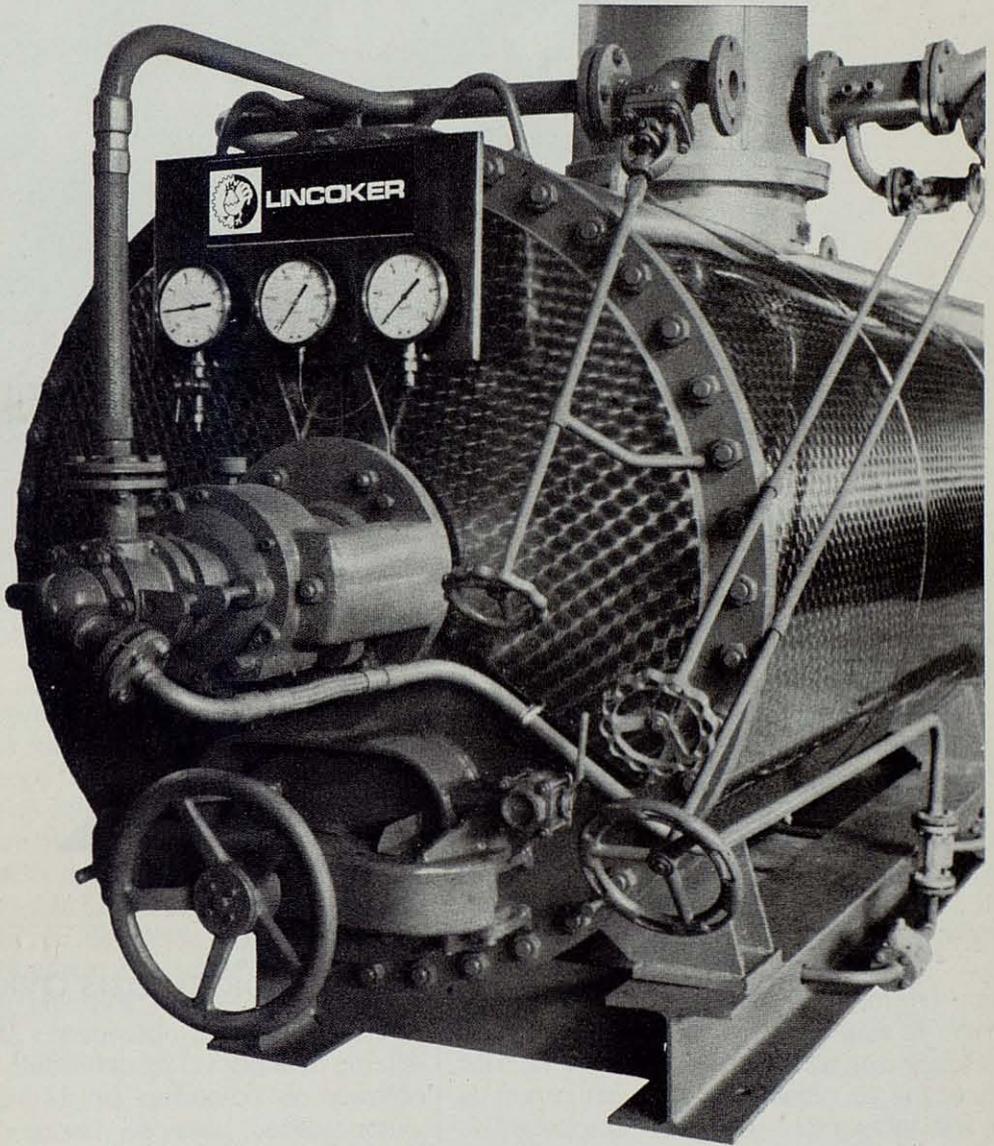
Estos iones carbonatados son, sin embargo, indispensables para la formación de una cáscara robusta y tienen una procedencia diferente de los iones de calcio. Estos últimos pueden provenir del exterior a través de la absorción intestinal del calcio contenido en los alimentos o bien del tejido óseo del esqueleto de la ponedora—origen interno—. Se trata así de calcio extraído de los iones carbonatados.

La formación del carbonato de calcio de la cáscara es algo mucho más complejo. Se sabe que el carbonato de calcio que en el oviducto se deposita en la cáscara, alrede-



DERRETIDORES EN SECO

**LINCOKER**



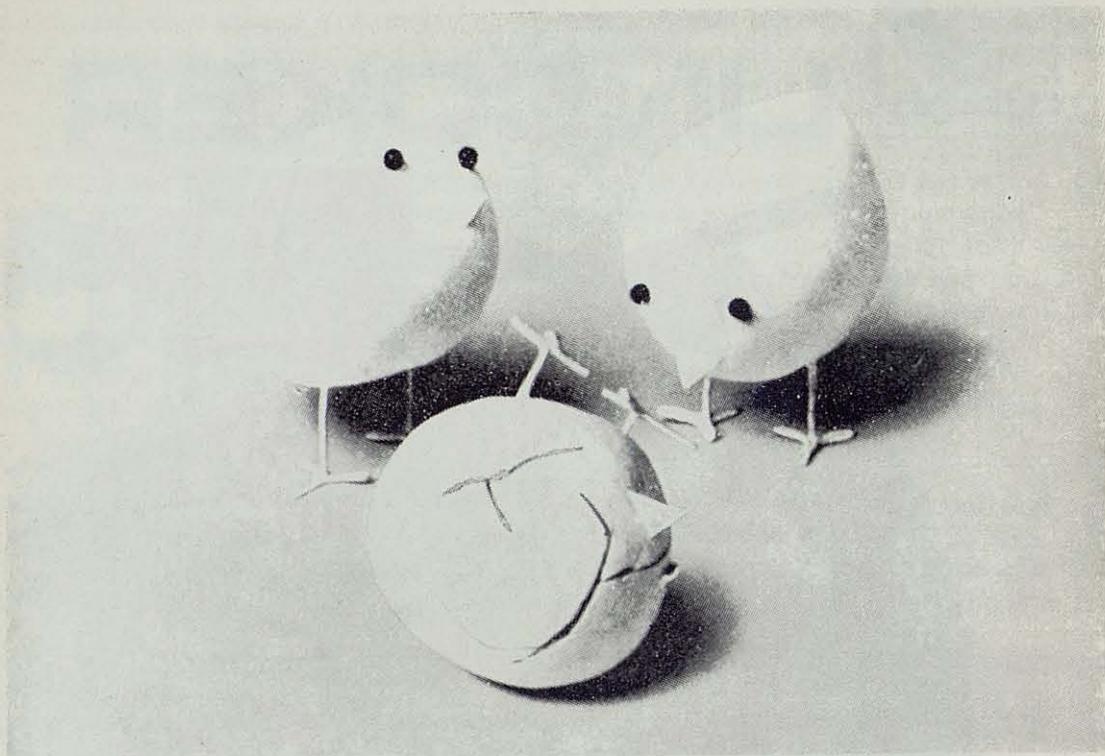
Aprovechamiento de subproductos orgánicos

\* MATADEROS DE AVES \* MATADEROS GENERALES  
\* PLANTAS DE DESTRUCCION MUNICIPALES O PRIVADAS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:

**SUMER, LTD.**

Lauria, 64-66 — Teléfonos (93) 301 35 20 - (93) 301 36 08 - (93) 301 37 04  
Dir. telegráfica: SUMEREX — Telex: 51512 AVEX — BARCELONA -9



# mycovax

Vacuna viva liofilizada  
para la erradicación de la micoplasmosis aviar

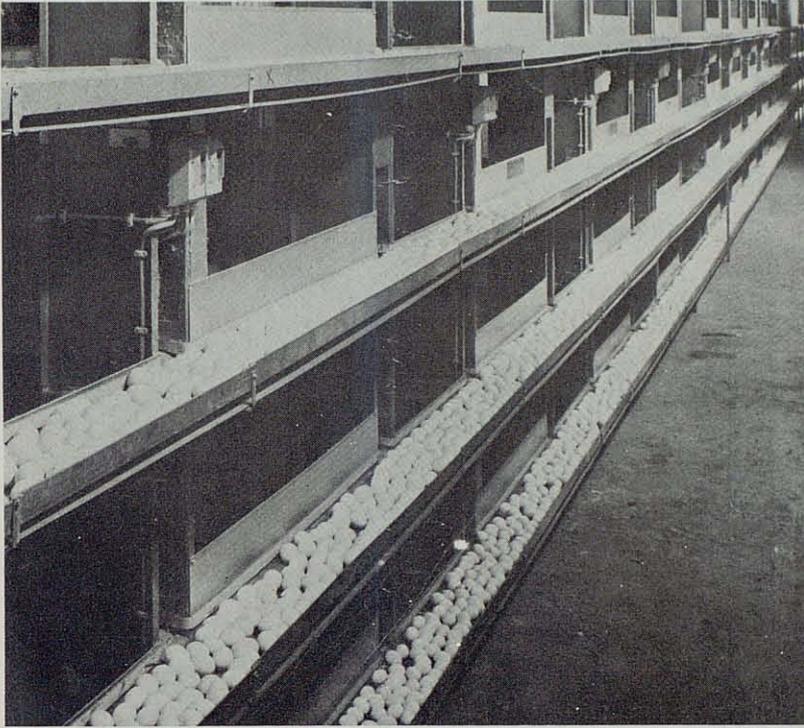


IFFA - MÉRIEUX



DIVISION VETERINARIA

DIVISION VETERINARIA LETI  
Rosellón, 285 - Barcelona/9 — Av. J. Antonio, 68 - Madrid/13



Toda automatización en la recogida y el transporte de los huevos, aún ahorrando trabajo en la granja, representa un mayor stress para ellos y, en consecuencia, un mayor riesgo de roturas.

dor del huevo, proviene de la combinación local de los iones bicarbonatos de la sangre con los iones "calcio". La deposición de carbonato de calcio para la formación de la cáscara dura alrededor de 12 horas, a la velocidad media de formación de 0,4 gramos de carbonato de calcio por hora.

Falta por ver de dónde provienen los iones bicarbonatos presentes en la sangre —plasma y glóbulos rojos—. El punto de partida está constituido por la presencia de anhídrido carbónico en la sangre en circulación. El anhídrido carbónico en cuestión proviene, a su vez, de varias fuentes: actividad respiratoria de los tejidos orgánicas, absorción del anhídrido carbónico ambiental, procesos metabólicos de las sustancias nutritivas, etc. En su mayor parte este anhídrido carbónico es transportado a la sangre bajo forma de ácido carbónico y, sobretodo de bicarbonatos que afluyen con la misma hacia el oviducto, en donde desarrollarán el papel ya indicado.

La disponibilidad de iones bicarbonatos en circulación es de gran importancia para la constitución mineral de la cáscara, pero esto puede verse comprometido por varias

circunstancias. Por ejemplo, un aumento del número de inspiraciones y expiraciones por minuto —sobre todo cuando las aves pasan calor— provoca en la sangre una disminución de anhídridos carbónicos y de iones bicarbonato. Disminuye entonces en el útero la disponibilidad de iones bicarbonatos para la formación de la cáscara.

En el organismo de la ponedora en producción los bicarbonatos totales se transforman y renuevan por otras tres veces en el transcurso de la formación de la cáscara —alrededor de 12 horas—. La regularidad de esta renovación está en relación con el mantenimiento del equilibrio ácido —básico del organismo y con la normalidad de tantos otros mecanismos fisiológicos. Cualquier trastorno de las funciones orgánicas puede disminuir la disponibilidad de estos bicarbonatos y en consecuencia, la cáscara se hace más fina y frágil.

El estado de salud de la ponedora y la normalidad de sus condiciones generales son una premisa indispensable para una idónea resistencia de la cáscara a las diversas operaciones mecánicas.