



### C.A. TORRES Y COL.

XXIV Congreso Mundial de Avicultura. Salvador, 5/9-8-2012

Dentro de la complejidad de factores que intervienen en el desarrollo embrionario, el nacimiento de los pollitos y el crecimiento posterior de éstos, la temperatura de la incubadora y la edad de los reproductores son dos aspectos de relevancia.

Nosotros hemos querido investigar los efectos combinados de ambos factores sobre el desarrollo óseo de los pollitos recién nacidos. Para ello se partió de la hipótesis de que la calcificación de los procedentes de reproductoras jóvenes o de media edad no debería estar influenciado si la temperatura de la incubadora fuese algo inferior que la utilizada habitualmente en la práctica comercial -37,5 °C-, aunque posiblemente sí la de los pollitos procedentes de reproductoras viejas.

La experiencia se realizó utilizando huevos de un lote de reproductoras Ross 708 de tres edades diferentes: jóvenes -26 a 32 semanas-, maduras -36 a 42 semanas- y viejas -48 a 54 semanas-. Los huevos se seleccionaron con el fin de operar solo en un rango de pesos de + 0,5 g para la media de cada edad, almacenándose de 2 a 4 d a 18 °C de temperatura y una humedad relativa del 73 %.

Seguidamente todos los huevos fueron incubados durante los 14 primeros días a una temperatura de 37,5 °C y el 56 % de humedad. Luego fueron transferidos a diferentes cámaras metabólicas para continuar la incubación, aunque a 4 temperaturas diferentes -36,0, 36,5, 37,0 y 37,5

## EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE INCUBACIÓN Y LA EDAD DE LOS REPRODUCTORES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HUESOS DE LOS POLLITOS AL NACER

°C-, continuando así hasta el momento del nacimiento, a 21,5 días.

En este momento, tras registrar el peso de los pollitos recién nacidos, se procedió a su sacrificio para investigar las características de mineralización de sus tibias, dándose por finalizada la prueba.

### Resultados y discusión

Se muestran resumidos en la tabla adjunta.

Como cabía esperar de la bibliografía sobre el tema, los pollitos nacidos de las reproductoras más jóvenes tuvieron un peso significativamente menor que los procedentes de las de mediana edad y los de éstas menor, a su vez, que los procedentes de las más viejas. Sin embargo, la edad de las reproductoras no tuvo ninguna influencia sobre los parámetros de mineralización de sus tibias.

Por otra parte, la temperatura de la nacedora influyó significativamente en el peso de los pollitos al nacer, que se redujo al aumentar la misma. En cuanto a los parámetros empleados para expresar la calidad de las tibias de los pollitos, los efectos no son tan claros aunque las temperaturas inferiores parecieron favorecer su mineralización.

No se observó ninguna interacción entre los dos aspectos estudiados aunque las longitudes de las tibias de los pollitos procedentes de reproductoras jóvenes parecieron algo más sensibles a los efectos de la temperatura de la nacedora que los de las aves de más edad.

No se conocen los efectos de las diferencias en mineralización de los pollitos recién nacidos sobre el desarrollo posterior de los broilers, siendo un aspecto que debería ser investigado más a fondo.

**Tabla 1. Efecto de la temperatura de incubación y la edad de los reproductores sobre las características de los huesos de los pollitos recién nacidos (\*)**

Parámetros	Características de la tibia				
	Peso vivo, g	longitud, mm	anchura, mm	mineralización, %	dureza, kg
Temperatura:					
36,0 °C	44,2 a	31,52	2,21 b	65,65 a	0,97
36,5 °C	41,8 b	31,60	2,26 b	66,37 a	0,97
37,0 °C	40,3 c	32,46	2,47 a	60,75 b	0,99
37,5 °C	38,9 d	31,55	2,35 ab	62,51 ab	1,00
Edad de las reproductoras:					
jóvenes	38,5 c	31,88	2,33	65,09	0,98
maduras	42,1 b	31,67	2,31	64,00	0,99
viejas	43,4 a	31,81	2,32	62,36	0,98

(\*) Para cada factor analizado, las cifras de cada columna seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes (P < 0,05)





**A.Y. PEKEL y COL.**

J. Applied Poultry Res., 20: 506-513. 2012

### EFFECTOS DE DIFERENTES FUENTES DE COBRE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS

El cobre –Cu– es un oligoelemento de las dietas de las ponedoras que suele añadirse habitualmente en su forma inorgánica de sulfato pentahidro, aunque últimamente también en algunas formas denominadas “orgánicas”, como quelatos, proteínatos o complejos específicos con aminoácidos.

La información existente en torno a las necesidades de las gallinas en Cu son contradictorias, tanto sobre sus efectos sobre la puesta como sobre el contenido en el nivel de colesterol del huevo. Como sea que se ha afirmado que un nivel de 250 mg/kg de Cu puede reducir este último, hemos llevado a cabo una prueba para estudiar este efecto, utilizando para ello dos fuentes distintas de Cu orgánico en comparación con la habitual inorgánica.

La experiencia se llevó a cabo con gallinas Lohmann Brown de 16 semanas de edad, alimentadas con una dieta con maíz como cereal principal, un 17,2 % de proteína y un contenido de 11 mg/kg de Cu, determinado analíticamente. Alojadas en baterías y alimentadas *ad libitum*, estas gallinas fueron repartidas en 4 grupos, uno de los cuales se dejó como testigo de control mientras que los otros se diferenciaron en la fuente de Cu añadido, sulfato, proteínato o lisinato, en todo caso a razón de 250 mg/kg.

La experiencia finalizó a las 40 semanas de edad de las aves.

**Tabla 1. Efectos de diferentes fuentes de cobre sobre la producción de huevos (\*)**

Fuente de Cu adicional	Puesta, %	Ingesta, g/d	Índice de conversión	Peso del huevo, g	Grueso de la cáscara, mm	Peso final del ave, g
-(testigo)	94,3 b	120,9 a	2,08	62,0 a	0,37 a	2.096
Sulfato	96,7 a	118,3 c	2,01	61,0 b	0,36 b	2.118
Proteínato	95,8 ab	119,2 bc	2,03	61,3 ab	0,37 a	2.082
Lisinato	95,6 ab	119,8 ab	2,05	61,3 ab	0,35 c	2.101

(\*) Las cifras de la misma columna seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes (P < 0,05)

**Tabla 2. Efectos de diferentes fuentes de cobre sobre los niveles de colesterol en sangre y en el huevo.**

Fuente de Cu adicional	Colesterol en plasma, mg/dL	Colesterol HDL en plasma, mg/dL	Triglicéridos plasma, mg/dL	Colesterol en yema, mg/g
-(testigo)	97,36	28,01	85,45	12,20
Sulfato	96,42	27,77	87,13	13,54
Proteínato	98,09	27,63	79,63	12,54
Lisinato	99,13	27,05	88,33	12,42

(\*) Las cifras de la misma columna seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes (P < 0,05)

(#) TBARS: Sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico

### Resultados

Se muestran resumidos en las tablas adjuntas.

En cuanto a los efectos de la suplementación de Cu sobre los caracteres productivos, en la tabla 1 puede verse que, incorporado en forma de sulfato a razón de 250 mg/kg mejoró significativamente la puesta y redujo la ingesta de pienso, el peso del huevo y el peso de la cáscara en comparación con el grupo control recibiendo solo la ración basal con un bajo contenido en Cu. Las dos fuentes orgánicas de Cu no tuvieron ningún efecto significativo sobre estos caracteres.

En lo referente a los efectos de las distintas suplementaciones con Cu sobre los niveles de colesterol en sangre o los de la yema del huevo -tabla 2-, aunque en alguna de las 5 determinaciones efectuadas en distintos momentos de la puesta se observaron algunas diferencias significativas, las medias de toda la prueba resultaron idénticas.

En resumen, pues, en esta prueba no se ha podido confirmar la teoría de que la incorporación de Cu a la dieta de las gallinas ayuda a reducir los niveles de colesterol de la yema del huevo.