

EL CONTENIDO DE NUTRIENTES DE LOS HUEVOS DE GALLINAS DE CINCO DIFERENTES RAZAS¹

GULLERMO ARROYAVE, NEVIN S. SCRIMSHAW y OUDH B. TANDON

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.

Como parte del rápido desarrollo que se observa en la industria avícola en Guatemala se están poniendo a prueba diversas razas de gallinas importadas, con el fin de determinar su adaptabilidad a la región. Se espera que al aumentar la producción, los huevos adquieran más importancia como componentes de la dieta humana. Ya que existían pruebas de que las diferencias genéticas en cuanto al valor nutritivo de los huevos de aves de corral podrían ser significativas (1), se estimó conveniente determinar la amplitud de esta variación en las principales razas que están siendo investigadas en la Ciudad de Guatemala, uno de los centros de este fomento avícola.

La crianza de determinada raza se podría recomendar dado el caso que los huevos de las gallinas de dicha raza probaran contener cantidades significativamente mayores de aquellos nutrientes que en la actualidad son escasos en las dietas de consumo habitual. Más aún, el conocimiento de las variaciones en cuanto al valor nutritivo de los huevos producidos y puestos a venta en la Ciudad de Guatemala, sería de valor para los nutricionistas encargados de calcular el contenido de nutrientes de las dietas.

En este trabajo se presentan las variaciones en lo que respecta al contenido de 13 nutrientes esenciales o componentes alimenticios de los huevos de cinco razas de gallinas.

MATERIAL Y METODOS

Se importaron de los Estados Unidos de América polluelos de las razas White Leghorn, New Hampshire, Barred Plymouth

¹ Publicado originalmente en *Poultry Science*, 36:469-473, 1957, bajo el título "The Nutrient Content of the Eggs of Five Breeds of Hen", No. INCAP I-69. Publicación INCAP E-174.

Rock, Rhode Island Red y White Plymouth Rock, que se alimentaron *ad libitum* con una ración uniforme consistente de 40% de un concentrado para pollos² mezclado con sorgo y con un pequeño porcentaje de maíz amarillo. La ración así preparada les suministraba suficientes cantidades de todos los nutrientes conocidos.

Cuando las aves ya estaban próximas a poner huevos, se alojaron en jaulas individuales en una granja situada en las cercanías de la Ciudad de Guatemala, a una altura de 4.984 pies. La temperatura ambiental promedio durante el período de recolección de los huevos, fue de 16,4°C. Como se indica en el Cuadro 1, la edad de las aves osciló de ocho meses y medio a trece meses. Durante el período comprendido del 8 al 18 de febrero de 1955 se colectaron 4 huevos de cada una de las diez u once gallinas de cada raza incluidas en el estudio, los que fueron llevados diariamente al laboratorio y mantenidos bajo refrigeración hasta que se terminó de recolectarlos. El peso de la cáscara de la yema y de la clara se determinó por separado, y los dos últimos constituyentes de los cuatro huevos puestos por cada gallina fueron luego combinados

² La Casa productora California Milling Corporation, de Los Angeles, California, garantiza que los porcentajes de composición del concentrado son los siguientes: proteína, 44,86; grasa, 6,58; fibra, 6,30; calcio, 3,72; fósforo, 2,12; extracto libre de nitrógeno, 18,08; cloruro de sodio, 0,85 y ceniza, 13,96. Además contiene, por libra: 10.573 unidades USP de vitamina A; 913 unidades AOAC de vitamina D; 6,67 mg de riboflavina; 8,55 mg de ácido pantoténico; 36,05 mg de niacina, 1347,25 mg de colina; 141,1 mg de manganeso; 1,80 mg de yodo; 1,20 mg de cobalto; 36,60 mg de hierro; 3,30 mg de cobre y 3,04 mg de cinc. También contiene, por tonelada: 17,0 g de aureomicina; 4,0 g de penicilina diamina y 6,0 mg de vitamina B₁₂.

CUADRO No. 1.—Componentes de los huevos de gallinas de cinco diferentes razas y su relación con la edad.

Raza ¹	Número	Edad (Meses)	Peso en gramos				Sólidos totales g/100g	Grasa g/100 g	Calorías por 100 g
			Huevo total	Cáscara	Clara	Yema			
W.L.	10	8,5	56,8 ± 0,8 ²	6,9 ± 0,2	32,8 ± 0,9	18,5 ± 0,4	24,8 ± 0,3	8,9 ± 0,2	145 ± 2
W.P.R.	11	10,5	60,6 ± 0,8	7,5 ± 0,1	33,2 ± 0,6	19,1 ± 0,3	26,5 ± 0,3	10,4 ± 0,2	155 ± 3
B.P.R.	10	10,5	59,3 ± 0,7	6,9 ± 0,1	33,2 ± 0,6	19,9 ± 0,4	26,2 ± 0,3	10,0 ± 0,2	155 ± 3
N.H.	10	12,0	59,0 ± 1,0	7,0 ± 0,2	31,5 ± 0,8	20,4 ± 0,4	26,7 ± 0,4	10,5 ± 0,3	160 ± 3
R.I.R.	11	13,0	60,9 ± 0,7	6,8 ± 0,1	32,9 ± 0,6	21,3 ± 0,2	26,9 ± 0,2	11,2 ± 0,2	164 ± 2
Todas las razas	52	10,9	59,3 ± 0,4	7,0 ± 0,1	32,7 ± 0,3	19,6 ± 0,2	26,2 ± 0,2	10,2 ± 0,2	156 ± 4

¹ W.L. = White Leghorn.

W.P.R. = White Plymouth Rock.

B.P.R. = Barred Plymouth Rock.

N.H. = New Hampshire.

R.I.R. = Rhode Island Red.

² Error medio y estándar.

y analizados. Las muestras se estabilizaron según el método descrito por Munsell y colaboradores (2).

Para la determinación de la humedad, extracto etéreo, fibra cruda, ceniza total y calcio, se emplearon los métodos de la AOAC (3). El fósforo se estimó por el método de Lowry y López (4), y el hierro según las recomendaciones de Hill (5) modificadas por Jackson (6) y por Moss y Mellon (7). Para estimar el contenido de tiamina se utilizó el método del tiocromo (8) según la técnica de Munsell y colaboradores (2). La riboflavina se analizó fluorométricamente, después de la adsorción de materiales fluorescentes interferentes en una columna de florisil (2, 9). El contenido de caroteno se determinó por el método de Wall y Kelley (10) método que mide esencialmente el β -caroteno y para la determinación de la vitamina A se empleó el método de Sobel y Werbin (11, 12). La niacina se estimó por el método microbiológico de la Farmacopea de los Estados Unidos de América (13). Para calcular el número de calorías, por 100 gramos de huevo, se utilizaron los factores empleados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (14).

RESULTADOS

En el Cuadro 1 figura el peso del huevo completo y de sus componentes estructurales, así como el porcentaje de sólidos totales, grasa y calorías. Las razas se presentan por grupos en orden de edad, siendo cada uno de los grupos completamente homogéneo en relación con este parámetro. Este orden también resultó ser la secuencia en que el contenido de yema, sólidos totales, grasa y calorías aumentó.

Los valores de nitrógeno, ceniza, fósforo, vitamina A, y caroteno que figuran en el Cuadro 2, aun cuando difieren significativamente entre las diversas razas, no muestran esta relación en cuanto a los grupos de edad. El Cuadro 3 contiene los valores de calcio, hierro, tiamina, riboflavina y niacina, valores que no presentaron diferencias entre las razas bajo estudio.

DISCUSION

Cuando se recolectaron las muestras, no se estimó que las diferencias en lo que respecta a la edad podrían ser lo suficientes como para influir sobre el contenido de cualesquiera de los constituyentes estudiados. Sin embargo, ya en 1914 (15) se demostró que el tamaño

CUADRO No. 2.—Componentes de los huevos de gallinas de cinco diferentes razas y diferencias significativas entre las diversas razas.

Raza ¹	Número	Contenido promedio por 100 gramos				
		Nitrógeno g	Ceniza g	Fósforo mg	Vitamina A mg	Caroteno mg
W.L.	10	2,02 ± 0,03 ¹	0,8 ± 0,06	96 ± 7	0,153 ± 0,008	0,030 ± 0,002
W.P.R.	11	1,99 ± 0,02	1,3 ± 0,14	108 ± 12	0,103 ± 0,016	0,030 ± 0,003
B.P.R.	10	2,05 ± 0,02	0,9 ± 0,09	131 ± 12	0,118 ± 0,008	0,038 ± 0,002
N.H.	10	1,97 ± 0,02	1,0 ± 0,02	193 ± 16	0,069 ± 0,010	0,026 ± 0,004
R.I.R.	11	1,96 ± 0,02	0,9 ± 0,02	93 ± 6	0,099 ± 0,010	0,029 ± 0,002
Todas las razas	52	2,00 ± 0,01	1,0 ± 0,04	124 ± 7	0,108 ± 0,006	0,031 ± 0,001

¹ Las abreviaturas son las mismas que las empleadas en el Cuadro 1.

CUADRO No. 3.—Componentes de los huevos de gallinas de cinco diferentes razas y ausencia de diferencias significativas.

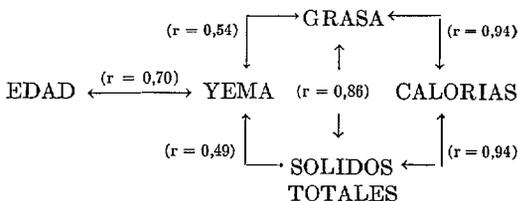
Raza ¹	Número	Contenido promedio en miligramos por 100 gramos				
		Calcio	Hierro	Tiamina	Riboflavina	Niacina
W.L.	10	60 ± 3 ¹	3,5 ± 0,5	0,07 ± 0,005	0,28 ± 0,01	0,05 ± 0,004
W.P.R.	11	58 ± 2	3,3 ± 0,8	0,07 ± 0,006	0,28 ± 0,01	0,05 ± 0,003
B.P.R.	10	60 ± 2	2,4 ± 0,2	0,08 ± 0,011	0,22 ± 0,03	0,05 ± 0,005
N.H.	10	61 ± 2	2,6 ± 0,3	0,08 ± 0,004	0,31 ± 0,02	0,06 ± 0,005
R.I.R.	11	66 ± 2	2,7 ± 0,2	0,07 ± 0,006	0,27 ± 0,02	0,05 ± 0,004
Todas las razas	52	61 ± 1	2,9 ± 0,2	0,07 ± 0,003	0,27 ± 0,01	0,05 ± 0,002

¹ Las abreviaturas son las mismas empleadas en el Cuadro 1.

de la yema aumenta con la edad, en especial durante el primer año en que la gallina pone huevos, aun cuando el peso de la albúmina se mantiene constante. En el presente estudio, la correlación entre el peso de la yema y la edad confirmó esta observación.

Ya que la yema contiene el 99% de la grasa del huevo (16) y puesto que ésta tiene un volumen mucho menor de agua que la albúmina, tanto los sólidos totales como la grasa, muestran una correlación significativa con la edad. El último eslabón de esta cadena lo constituye la estrecha relación entre el valor calórico total y el contenido de grasa, lo que explica el incremento de ésta a medida que aumenta la edad. Se pueden representar estas interdependencias según se

indica en el siguiente esquema:



De acuerdo con estos datos, no parece que las diferencias en raza *per se* influyan sobre ninguno de estos constituyentes.

La tendencia del contenido de vitamina A de los huevos a disminuir con la edad del ave, sugiere la posibilidad de que las reservas de vitamina A durante el período de crecimiento se agoten lentamente durante la

producción de huevos. Sin embargo, esto no parece probable en vista de que la ración empleada tenía un contenido de vitamina A relativamente alto. Desde el punto de vista práctico de la nutrición, las variaciones en cuanto al contenido de vitamina A serían significativas en aquellas regiones donde las dietas son de bajo contenido en este factor esencial, siempre que el consumo de huevos fuera apreciable. Desafortunadamente, en situaciones semejantes, los huevos, por lo general, no son un ingrediente común de la dieta.

El hecho de que no se encontrara una diferencia genética significativa en lo que respecta al contenido de tiamina era inesperado, en vista de un informe previo (1) que concluyó que los huevos de las gallinas White Leghorn tenían un contenido de tiamina significativamente más elevado que los de las Barred Plymouth Rock y Rhode Island Red. Hasta tanto no se realicen estudios adicionales, no se podrá determinar si esa falta de concordancia se debe a ciertos factores desconocidos que oscurecieron las posibles diferencias genéticas en este estudio, o si, por el contrario, ciertos factores desconocidos y no sujetos a control eran los responsables de las aparentes diferencias raciales observadas en el trabajo anterior.

En vista de la inconsistencia de las diferencias en el contenido de tiamina de los huevos de las diversas razas, se estima que sería conveniente repetir estos estudios bajo distintas condiciones ambientales, antes de aceptar la conclusión de que sí se presentan diferencias de raza en el contenido de nitrógeno, ceniza, fósforo, vitamina A y caroteno de los huevos.

RESUMEN

Con el propósito de determinar 13 constituyentes alimentarios se analizaron mues-

tras combinadas de cuatro huevos de diez a once gallinas de cada una de cinco diferentes razas, las que se alimentaron *ad libitum* con una ración estándar. Se observó la siguiente serie de correlaciones positivas interdependientes: edad y yema ($r = 0,70$), yema y grasa ($r = 0,54$), yema y sólidos totales ($r = 0,49$), grasa y sólidos totales ($r = 0,86$), calorías y grasa ($r = 0,94$), y calorías y sólidos totales ($r = 0,94$). Se observaron diferencias significativas entre las diversas razas en lo referente a nitrógeno, ceniza, fósforo, vitamina A y caroteno, aun cuando el contenido de estos nutrientes no mostró relación alguna con la edad. Además, ninguna de las razas superó a las restantes en más de dos nutrientes. No se encontraron diferencias significativas entre las razas estudiadas en lo que respecta a calcio, hierro, tiamina, riboflavina y niacina. En cuanto a diferencias entre las distintas razas, la única de importancia desde el punto de vista práctico de la nutrición fue el mayor contenido de vitamina A de huevos de la raza White Leghorn. Los valores promedio obtenidos por 100 gramos, para los huevos de las cinco razas tema de este estudio, fueron los siguientes: sólidos totales, 26,2 g; grasa, 10,2 g; nitrógeno, 2,00 g; ceniza, 1,00 g; calcio, 61 mg; fósforo, 124 mg; hierro, 2,9 mg; vitamina A, 0,108 mg; caroteno, 0,031 mg; tiamina, 0,07 mg; riboflavina, 0,27 mg; y niacina, 0,05 mg. El valor calórico promedio fue de 156 calorías por 100 gramos.

RECONOCIMIENTO

Se agradece la ayuda prestada en los trabajos de laboratorio por el Sr. Oscar Pineda, así como la colaboración del Sr. Harry Fiedler quien supervisó la recolección de los huevos.

REFERENCIAS

- (1) Scrimshaw, N. S.; Hutt, F. B., y Scrimshaw, M. W.: The effect of genetic variation in the fowl on the thiamine content of the egg, *Jour. Nutrition*, 30:375-383, 1945.
- (2) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; Nightingale, G., y Harris, R. S.: Composition of food plants of Central America. I. Honduras, *Food Research*, 14:144-164, 1949.
- (3) Association of Official Agricultural Chemists:

- Official and Tentative Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 6a. ed., Washington, D. C., 1945.
- (4) Lowry, O. H., y López, J. A.: The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate esters, *Jour. Biol. Chem.*, 162:421-428, 1946.
- (5) Hill, R.: A method for the estimation of iron in biological material, *Proc. Roy. Soc. B* 107:205-214, 1930.
- (6) Jackson, S. H.: Determination of iron in biological material, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 10:302-304, 1938.
- (7) Moss, M. L., y Mellon, M. G.: Colorimetric determination of iron with 2,2'-bipyridyl and with 2,2',2''-terpyridyl, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 14:862-865, 1942.
- (8) Hennessey, D. J., y Cerecedo, L. R.: The determination of free and phosphorylated thiamine by a modified thiochrome assay, *Jour. Am. Chem. Soc.*, 61:179-183, 1939.
- (9) Hodson, A. Z., y Norris, L. C.: A fluorometric method for determining the riboflavin content of foodstuffs, *Jour. Biol. Chem.*, 131:621-630, 1939.
- (10) Wall, M. E., y Kelley, E. G.: Determination of pure carotene in plant tissue. A rapid chromatographic method, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 15:18-20, 1943.
- (11) Sobel, A. E., y Werbin, H.: Activated glycerol dichlorohydrin. A new colorimetric reagent for vitamin A., *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 18:570-573, 1946.
- (12) Sobel, A. E., y Werbin, H.: Determination of vitamin A in fish liver oils with activated glycerol dichlorohydrin. Comparison with spectrophotometric and antimony trichloride methods, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 19:107-112, 1947.
- (13) Pharmacopoeia of the United States of America: Nicotinic acid or nicotinamide assay. 13a. Revisión, p. 669-671, 1947.
- (14) Woot-Tsuen Wu Leung; Picot, R. K., y Watt, B. K.: Composition of foods used in Far Eastern countries. Agricultural Handbook No. 34, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D. C., 1952.
- (15) Curtis, M. R.: Arch. Entwicklungsmech. Organ. 39:217-327, 1914 (115, 118, 119). Citado de "The Avian Egg," 1949, por A. L. Romanoff y A. J. Romanoff, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- (16) Romanoff, A. L.: Fat metabolism of the chick embryo under standard conditions of artificial incubation, *Biol. Bull.*, 62:54-62, 1932. Citado de "The Avian Egg", 1949, por A. L. Romanoff y A. J. Romanoff, John Wiley and Sons, Inc., New York.