

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

www.renhyd.org



REVISIONES

Aspectos nutricionales y sociales del consumo de la carne de avestruz: el caso de España

Alicia Aguilar^{a,*}, F. Xavier Medina^a

^a Departamento de Ciencias de la Salud. Universitat Oberta de Catalunya (UOC), España.

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: aaguilarmart@uoc.edu (A. Aguilar).

Recibido el 13 de diciembre de 2012; aceptado el 20 de junio de 2013.

➤ Aspectos nutricionales y sociales del consumo de la carne de avestruz: el caso de España

PALABRAS CLAVE

Preferencias alimentarias;

Carne;

Valor nutritivo;

Composición de alimentos;

Struthioniformes;

Avestruz.

RESUMEN

El consumo de carne de avestruz se introdujo en Europa hace relativamente poco tiempo y aun hoy es considerada como una carne exótica. No obstante, se ha valorado repetidamente su inclusión entre las fuentes habituales de proteínas de origen animal en nuestro contexto, pues en ella convergen algunas de las características nutricionales más interesantes de las carnes de aves y de las carnes rojas. Actualmente, más de diez años después del inicio del auge de su consumo, la carne de avestruz continúa recorriendo un camino que la sitúa cada vez más lejos de lo exótico para convertirse, muy lentamente, en habitual. Aunque la información sobre su composición nutricional es todavía limitada, disponemos de más datos que muestran valores de proteína bastante similares a los de otras carnes pero con una menor proporción de histidina y serina; valores de grasa próximos a los de carnes de aves bajas en grasa; valores de colesterol variables en función del corte pero similares a los de la ternera o el pollo; y un mejor perfil lipídico en comparación con los de las carnes de pavo, cordero o ternera. La información sobre su contenido en vitaminas y minerales arroja valores elevados de hierro y vitamina B12, mayores cantidades de vitamina E y Zn que otros tipos de carnes y una baja concentración de sodio.

Nutritional and social aspects of consumption of ostrich meat: the case of Spain

KEYWORDS

Food preferences;
Meat;
Nutritive value;
Food composition;
Struthioniformes;
Ostrich.

ABSTRACT

The consumption of ostrich meat was introduced into Europe in a relatively short time. Considered even today as an exotic meat, its inclusion in the usual sources of animal protein in our context has been repeatedly assessed, because it converge some of the most interesting nutritional characteristics of poultry and red meat. Over ten years later, the consumption of ostrich meat continues crossing a road that lies increasingly away from the exotic to become very slow, in usual. Although information on their nutritional value is still limited, we have more data showing protein values quite similar to other meats but with a smaller proportion of histidine and serine; fat values close to poultry meat low in fat; cholesterol values, vary according to the court, but similar to beef or chicken, and an improved lipid profile compared to the meat of turkey meat, lamb or beef. The information on its vitamins and minerals throws elevated iron and vitamin B12, higher amounts of vitamin E and Zn than other types of meat and a low concentration of sodium.

INTRODUCCIÓN

En el momento actual, el incremento de enfermedades crónicas relacionadas con hábitos alimentarios considerados como inadecuados desde la perspectiva de la salud pública y entre los que se encuentra el consumo excesivo de productos animales, grasas y alimentos procesados, ha llevado a diferentes organismos e instituciones internacionales a abogar por una alimentación más vegetal y priorizar el consumo de fuentes de proteínas bajas en grasas saturadas como las legumbres, el pescado, las aves o los huevos^{1,2,3} ya que el consumo excesivo de carne, sobretodo roja, ha sido asociado con determinados problemas de salud como enfermedades cardiovasculares^{4,5,6} y cáncer^{7,8}.

No obstante, no se puede olvidar que la carne roja supone una buena fuente de proteínas de alto valor biológico, de hierro de fácil absorción y de vitamina B12 y que, durante un tiempo, en especial después de la Segunda Guerra Mundial, con el fin de evitar déficits proteicos y anemia, las políticas alimentarias de diferentes países de Europa llevaron a incrementar enormemente su producción⁹. Así, el consumo de productos cárnicos en los países de la UE se ha mantenido por encima de los 60 kilos por persona en los últimos 20 años y se prevé que pueda incrementarse hasta los 69 kg en 2018¹⁰.

La carne es además un producto que goza de muy buena aceptación entre los consumidores, que históricamente ha tenido una importancia muy destacable en épocas de abundancia y que ha resultado de gran eficacia simbólica en tiempos de escasez, convertido, debido a su alta valoración social, en un alimento deseado¹¹.

“la sociedad mediterránea ha sido eminentemente carní-

vora, aun cuando su afición se tradujera, con demasiada frecuencia, en platos que utilizan la carne picada en un esfuerzo por multiplicar lo poco que hay y poder aprovechar los trozos menos apetitosos”. (González Turmo, 1993: 33)¹².

No es de extrañar, por lo tanto, que a pesar de no encontrarse entre los alimentos más baratos ni tampoco entre los más “saludables”, la carne mantenga su presencia y su nivel en la cesta de la compra. Tanto los datos de consumo como las estadísticas de gasto en alimentos y bebidas otorgan a la carne las cifras más elevadas en las demandas de los individuos¹³. En la Unión Europea el consumo medio de carne, productos lácteos y pescados ha aumentado de manera notable en los últimos 50 años, doblando el consumo promedio mundial¹⁴. En España, por ejemplo, más de la tercera parte del gasto de los hogares en alimentación se destina a productos de carne y pesca¹⁵. A nivel nutricional, la carne y los productos cárnicos son la primera fuente de calorías de nuestra dieta (aportan el 17% de la energía total) y son también nuestro principal contribuyente al aporte de proteínas (28%) y el segundo al aporte de grasas (23% de la grasa diaria ingerida)¹⁶.

Ante esta compleja situación, durante la última década, se ha intentado conciliar las necesidades de adaptación a las nuevas recomendaciones nutricionales y los hábitos alimentarios de la población europea, acostumbrada a un elevado consumo de carne, buscando fuentes de proteínas animales más saludables. Es aquí donde el avestruz, que ya puso un primer pie en nuestro mercado (y en Europa a nivel general) a principios del 2000, coincidiendo con la crisis de las vacas locas, podría tener la posibilidad de hacerse un hueco y pasar a formar parte de la dieta habitual de una parte de los ciudadanos^{17,18}.

Hasta el momento, los estudios sobre la composición nutricional de su carne la consideran como un producto de alto

valor nutritivo y dietético^{19,20} pero ¿será capaz de encontrar su hueco en nuestra cultura culinaria? ¿Su mercado está consolidado? Estas y otras preguntas van quedando abiertas paulatinamente ante una situación en proceso de evidente transformación. El objetivo de este artículo es por tanto aportar información actualizada sobre el valor nutricional de este tipo de carne y reflexionar sobre su consumo desde una perspectiva histórica reciente.

El consumo de carne de avestruz en Europa: el caso de España

En la actualidad, la producción mundial de carne de avestruz se sitúa alrededor de unas 12.000 a 15.000 toneladas. Alrededor del 60% de esta producción se encuentra en Sudáfrica, que cuenta asimismo con un 75% del mercado mundial de este producto¹⁸. Hasta hace un par de décadas, Sudáfrica era el único país en el mundo que criaba avestruces con fines comerciales, pero desde entonces la producción y la exportación de carne de avestruz ha crecido moderadamente y otros países como Zimbabwe, Namibia o Israel se han establecido también como productores e incluso exportadores de este tipo de carne²¹.

En el caso de Europa, el mercado de carne de avestruz sigue siendo aún incipiente, y en buena parte ha estado basado en la importación desde terceros países (principalmente Sudáfrica). Hoy en día, la producción se sitúa principalmente en Bélgica, Francia, Italia, Portugal y España, –que ha conseguido situarse en relativamente pocos años como uno de los países más pujantes en la producción de carne de avestruz en el contexto europeo e internacional– y se está desarrollando a buen ritmo en otros como Polonia, Croacia y, en menor medida, otros países del este continental²².

Aunque la instalación de la primera granja de avestruces tuvo lugar en Madrid en 1993²³, la mayoría de las explotaciones

españolas se localizan hoy en día en el Levante y el sur peninsular –desde Cataluña hasta Andalucía, e incluso Canarias– donde se dan las mejores condiciones climáticas para su cría.

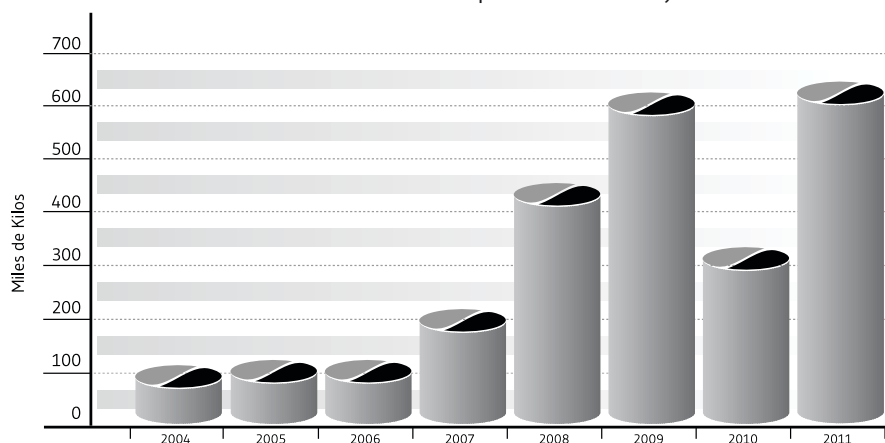
En los primeros años los negocios se mantuvieron con más o menos altibajos y no fue hasta el año 2000 cuando el mercado de la carne de avestruz pudo aprovechar el vaivén socioeconómico producido por la crisis alimentaria de las “vacas locas” (EEB)¹⁷, para situar un producto nuevo en un mercado necesitado de alternativas a las muy mayoritarias carnes de vacuno, cerdo y pollo, que son las que ocupan los primeros lugares entre las preferencias de los consumidores españoles¹³.

La gripe aviar de 2003-2004 que afectó al consumo de carne de ave a nivel internacional, provocó un retroceso significativo de lo que se había avanzado^{17,18}. Sin embargo, desde entonces, a pesar de algunos altibajos, la carne de avestruz ha conseguido el importante logro de no ser una completa desconocida en Europa, y se ha introducido, aunque de manera todavía precaria, en el mercado alimentario de determinados países como España²⁴, donde goza ya de una clientela reducida pero consolidada que ha ido creciendo progresivamente como puede observarse en la Figura 1.

Características físicas, organolépticas y de composición nutricional de la carne de avestruz

La carne de avestruz, a pesar de ser de ave, tiene una coloración rojiza similar a la de la ternera debido a la alta concentración de pigmento (22-30 $\mu\text{g Fe/g}$) y a una concentración en mioglobina más cercana a la propia de los músculos de mamíferos que al de las aves^{25,26}. Su sabor es similar al de la ternera pero con un ligero aroma a pescado y presenta una mayor ternura y digestibilidad debido a que contiene menores niveles de grasa intramuscular y de colágeno²⁰.

Figura 1. Evolución del consumo de carne de avestruz en España entre 2004 y 2011



Fuente: elaboración propia a partir de datos Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2004-2011).

El conocimiento sobre la composición nutricional de la carne de avestruz es todavía limitado pero los recientes estudios de Majewska et al.²⁷ realizados en 10 tipos de músculos diferentes muestran valores de proteína bastante similares a los de otras carnes como la ternera o el pollo pero con una menor proporción de histidina y serina²⁸. Los valores de grasa (0,9-1,34%), en cambio, se sitúan muy por debajo de los de otras carnes como las de cordero (8,79%), la de ternera (4,6%) o la de pollo (4,3%) y próximos a los de otras carnes de aves bajas en grasa como el pavo (1,19%)²⁹. En lo que respecta al contenido en colesterol, aunque los estudios preliminares apuntaban a valores muy bajos, las nuevas investigaciones lo sitúan en valores similares a la ternera o al pollo y varían en función del corte. Así, la grasa de la espalda contiene valores más elevados (74,33 mg/100 g) y menores (49,50 mg/100 g) para la grasa del pecho³⁰. No obstante, es interesante destacar que el perfil de ácidos grasos de la carne de avestruz resulta más beneficioso que el de las carnes de pavo, cordero o ternera. El porcentaje total de ácidos grasos saturados (SFA) respecto al total se sitúa entre el 33,31-29,88%, el de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) entre el 39,05 -35,52% y el de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) entre 27,64-34,60%, de entre los cuales más de un 8% corresponden a ácidos grasos de la serie omega-3 (ω 3).

Al margen del importante aporte de proteínas que las carnes suponen en la alimentación humana, suponen también una buena fuente de minerales, en especial de hierro y de zinc. En el caso de la carne de avestruz, el análisis general del contenido de minerales muestra un perfil más similar al de la carne de ternera que a la de pollo y destacan especialmente el contenido en hierro y zinc. En el caso del hierro los valores se sitúan alrededor de los 2,75 mg/100 g, superior a los 2,2 mg/100 g y a los 0,9 mg/100 g de la carne de ternera o de pollo respectivamente. Para el zinc, su concentración alrededor de 3 mg/100 g la sitúan por encima de cualquier

otra carne de ave, aunque algo por debajo de las concentraciones encontradas en el solomillo de ternera (4,09 mg/100 g) o la carne de cordero^{19,29}. Por el contrario, los niveles de sodio encontrados en la carne de avestruz están muy por debajo de los niveles de otras carnes como las de ternera o de pollo. Así los músculos con mayor concentración de sodio no superan los 38,7 mg/100 g frente a los 63 mg/100 g y 77 mg/100 g de las carnes de ternera o pollo respectivamente.

La información sobre su contenido en vitaminas es aún limitada, pero los estudios que se han realizado hasta el momento arrojan valores de vitaminas del grupo B similares a los de la carne de ternera pero con valores más elevados en vitamina B6 (0,225 mg/100 g respecto a 0,125 mg/100 g de la carne de ternera), vitamina B12 (1,25 μ g/100 g respecto a 1 μ g/100 g) y vitamina E³¹. (Tabla 1)

Posible superioridad del perfil nutricional de la carne de avestruz respecto a otras carnes

Considerando las características y la composición nutricional de la carne de avestruz señaladas anteriormente podría valorarse su inclusión en las fuentes habituales de proteínas de origen animal de nuestra alimentación, pues en ella convergen algunas de las características nutricionales más interesantes de las carnes de aves y las carnes rojas. Cuenta, además, con una serie de valores añadidos.

Su bajo contenido en grasa junto con el perfil de ácidos grasos de la misma, podrían hacer de dicha carne una buena opción en casos de obesidad o enfermedad cardiovascular. Dicha recomendación viene determinada especialmente por el bajo contenido en grasa, pero también por el relativo alto porcentaje de ácidos grasos ω 3 junto con una relación superior a 2 entre ácidos grasos insaturados frente a saturados

Tabla 1. Composición química media (mg/100 g parte comestible) de diferentes tipos de carnes.

Componente	Avestruz ^a	Cordero ^b	Ternera ^b	Pollo ^b	Pavo ^b
Grasas (g/100g)	1,12	8,79	4,6	4,3	1,19
Colesterol	49,5-74,33	78	59-65	69-110	45-61
MUFA+PUFA/SFA ^c	2,16	0,86	1,25	2,3	1,33
Fe	2,75	1,8	2,2	0,9	0,65
Zn	3	2,89	3,9	0,85	1,45
Na	38,7	59,5	63	77	48,5
Vit B6	0,225	0,22	0,125	0,35	0,5
Vit B12 (μ g/100g)	1,25	1	1,5	-	1,5
Vit E	>0,1	0,075	0,1	0,1	-

^aPolawska et al (2011); ^bMoreiras et al (2008); ^cMUFA: Ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados; SFA: Ácidos grasos saturados.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Moreiras et al (2008)³² y Polawska et al (2011)³⁹.

(MUFA+ PUFA /SFA). Ambos índices, pese a ser controvertidos³³, se han relacionado frecuentemente con efectos favorables sobre la enfermedad y mortalidad cardiovascular derivados del sumatorio de posibles mecanismos protectores como la reducción de la concentración de triglicéridos sérico, efecto antitrombótico, antiinflamatorio, antiarrítmico y antiaterogénico, entre otros³⁴. Sin menoscabo de lo dicho anteriormente, el bajo aporte de grasa la hace, sin lugar a dudas, más recomendable que muchas de las carnes más consumidas.

A estos aspectos favorables para el sistema cardiovascular habría que añadirle su baja concentración de sodio. Sumaría su efecto protector en casos de hipertensión puesto que la ingesta elevada de sal se asocia con una alta prevalencia de la hipertensión y aumento de la morbilidad y mortalidad por enfermedades cerebrovasculares⁹.

Contiene además mayores cantidades de vitamina E y Zn que otros tipos de carnes, tanto rojas como de aves. La probada relación con funciones y efecto antioxidante de estos micronutrientes abren también una puerta a valorar sus posibles beneficios con la prevención del envejecimiento, el cáncer o el sistema cardiovascular^{35,36,37}.

Finalmente, los elevados contenidos de hierro y vitamina B12 que presentan la harían también especialmente recomendable en situaciones fisiológicas en las que se requiera un mayor aporte de hierro, como en el embarazo o la adolescencia, o en situaciones de anemia³⁸.

No obstante, hace falta todavía mucha investigación sobre los efectos del consumo de este tipo de carne de manera habitual y sus efectos generales sobre el organismo. De momento, estudios en el metabolismo lipídico de las ratas no han mostrado diferencias significativas en los niveles séricos de lipoproteínas ni transaminasas hepáticas en animales alimentados con carne de avestruz o de ternera³⁹.

Habría que valorar también qué impacto podría tener el incremento de su demanda en la producción (impacto medioambiental, por ejemplo), en la forma de cría (legislaciones locales sobre su estabulación o su cría en semi-libertad por ejemplo), en el tipo de alimentación y en los sistemas de producción y conservación de la carne y cómo todo ello podría afectar sus características organolépticas y nutricionales^{26,40}.

CONCLUSIONES

La carne de avestruz podría presentarse hoy en día y a falta de datos sobre su consumo habitual a largo plazo, en términos nutricionales, como una alternativa más saludable a la carne de ternera, por su menor contenido en grasa y

en sodio, su perfil lipídico cardiosaludable, su elevada concentración de hierro y vitamina B12 y sus valores superiores de zinc y vitamina E. Muchos de estos factores, junto a la demanda de los consumidores sobre el menor contenido en materia grasa de los productos cárnicos y su consolidación en el mercado, se combinan para proporcionar oportunidades significativas para el futuro de la carne de avestruz, pudiendo pasar a ocupar una parte de la cuota de mercado de la carne roja y ofrecer al consumidor una mayor variedad. No obstante, no se puede olvidar que un nuevo alimento no llega a incorporarse a la cotidianidad alimentaria de la población, si no encuentra su lugar dentro del sistema culinario, por muy recomendado que esté por especialistas dietéticos ni por mucho que se invierta en publicidad⁴². En este sentido, la carne de avestruz cuenta aún con un importante hándicap a nivel social ya que pertenece a una de las familias de productos que encuentra mayor resistencia a la innovación⁴¹, con un precio menos asequible y con poca tradición culinaria, sobre todo en los hogares.

CONFLICTO DE INTERESES

Los dos autores expresan que no hay conflictos de intereses al redactar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bender A. Meat and meat products in human nutrition in developing countries. Food and nutrition paper 53 FAO.1992.
2. Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL, Demark-Wahnefried W, Bandera EV, et al. American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention: reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity. *CA Cancer J Clin.* 2012; 62(1): 30–67.
3. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition.* 2011; 14(12A): 2274–84.
4. Alexander DD, Mink PJ, Cushing CA, Scurman B. A review and meta-analysis of prospective studies of red and processed meat intake and prostate cancer. *Nutr J.* 2010; 9:50.
5. Norat T, Lukanova A, Ferrari P, Riboli E. Meat consumption and colorectal cancer risk: Dose-response meta-analysis of epidemiological studies. *Int J Cancer.* 2002; 98(2): 241–56.
6. Butler LM, Sinha R, Millikan RC, Martin CF, Newman B, Gammon MD, et al. Heterocyclic amines, meat intake, and association with colon cancer in a population-based study. *Am J Epidemiol.* 2003; 157(5): 434-45.
7. Babio N, Sorlí M, Bulló M, Basora J, Ibarrola-Jurado N, Fernández-Ballart J, et al. Association between red meat consumption and metabolic syndrome in a Mediterranean population at high cardiovascular risk: cross-sectional and 1-year follow-up assessment. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2012; 22(3): 200-7.
8. Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Circulation.* 2010; 121(21): 2271-83.

9. World Health Organization (WHO). CINDI dietary guide. Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2000. [Consultado en línea: 4/07/2011]. Disponible en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/119926/E70041.pdf
10. Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). OECD-FAO agricultural Outlook 2009-2018. París: OECD-FAO; 2009. [Consultado 15/01/2013]. Disponible en: <http://www.oecd.org/site/oeed-faoagriculturaloutlook/43040036.pdf>
11. Medina, FX. Cows, Pigs, and... Witches! On meat, diet and food in the mediterranean area. In: Hubert A and Avila R, editors. Estudios del Hombre, 19. México: Universidad de Guadalajara; 2005. p. 155-64.
12. González-Turmo I. El Mediterráneo, dieta y estilos de vida. En González-Turmo I, Romero de Solís P, editores. Antropología de la alimentación: ensayos sobre Dieta Mediterránea. Sevilla: Consejería de Cultura. Fundación Machado; 1993. p. 33.
13. Martín Cerdeño VJ. Consumo de carne y productos cárnicos: Evolución y tendencias más recientes. Distribución y Consumo 9. Mercasa; 2010 [consultado el 15 noviembre de 2012]. Disponible en: http://www.mercasa.es/files/multimedios/pag_005-023_martin_cerdeno.pdf
14. Netherlands Environmental Assessment Agency PBL. The Protein Puzzle, the consumption and production of meat, dairy and fish in the European Union. Netherlands: Bilthoven/ the Hague; 2011. [consultado el 15 noviembre de 2012]. Disponible en: <http://www.pbl.nl/en/publications/2011/>
15. Alimentación en España 2011. Informe sobre Producción, Industria, Distribución y Consumo de Alimentación en España. Madrid: Mercasa; 2011. [consultado el 15 noviembre de 2012]. Disponible en: http://www.munimerca.es/mercasa/alimentacion_2011/pdfs/pag_247-282_Carne.pdf
16. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Evaluación nutricional de la población adulta española 2009-2010. Sobre datos de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE). Madrid: AESAN; 2011.
17. Medina, FX. Consumo de carne y crisis alimentarias en España. In Medina FX (ed.). Reflexions sobre les alimentacions contemporànies. Barcelona: EdiUOC; 2011.
18. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries of the Republic of South Africa. A Profile of the South African Ostrich Market Value Chain. Arcadia, Pretoria: Department of Agriculture, Forestry and Fisheries of the Republic of South Africa; 2011.
19. Polawska J, Marchewka J, Cooper RG, Sartowska K, Pomianowski J, Jóźwik A, et al. The ostrich meat-an updated review. II. Nutritive value. Anim Sci Pap Rep. 2011; 29(2): 89-97.
20. Polawska J, Marchewka J, Cooper RG, Sartowska K, Pomianowski J, Jóźwik A, et al. The ostrich meat-an updated review. I. Physical characteristics of ostrich meat. Anim Sci Pap Rep. 2011; 29(2): 5-18.
21. Benson F, Holle D. The World Ostrich Industry Today. Blue Mountain Ostrich Nutrition E-Bulletin, 93; 2003. [consultado el 15 noviembre de 2012]. Disponible en: <http://www.bluemountain.net/bulletin/bullet93.pdf>
22. Carbajo E. Producción de avestruces, en 3er Symposium Internacional Aves Corredoras, Madrid 14-16 de octubre de 2005 (informe no publicado).
23. Carbajo E. El avestruz en España. En Buxadé C. (Coord.) Producción del avestruz. Aspectos clave. Madrid: Mundiprensa; 2002.
24. Martín Cerdeño, VJ. Consumo de productos avícolas en los hogares españoles. Distribución y Consumo 123 [Internet] Mayo-Junio 2012 [consultado el 15 noviembre de 2012]. Disponible en: http://www.mercasa.es/files/multimedios/pag_005-023_martin_cerdeno.pdf
25. Naude RT, Van Ragensburg AJJ, Smit MC, Stiemie S, Dreyer JH, Rossouw EJ. Muscle and Meat Characteristics of Ostrich Carcass. South Africa: Monograph, Animal And Dairy Research Institute Irene; 1979.
26. Sales J. Histological, biophysical and chemical characteristics of different ostrich muscles. J Sci Food Agric. 1996; 70(1): 109-14.
27. Majewska D, Jakubowska M, Ligocki M, Tarasewicz Z, Szczerbinska D, Karamucki T, Sales J. Physicochemical characteristics, proximate analysis and mineral composition of ostrich meat as influenced by muscle. Food Chemistry. 2009; 117(2): 207-11.
28. Sales J. Ostrich meat research: an update. Proceedings of World Ostrich Congress, Warsaw, Poland, September 26-29 2002 pp: 148-160.
29. Karakök SG, Ozogul Y, Saler M, Ozogul F. Proximate analysis. Fatty acid profiles and mineral contents of meats: A comparative study. J Muscle Foods. 2010; 21(2): 210-23.
30. Horbanczuk JO, Malecki I, Cooper RG, Jóźwik A, Klewec J, Krzyzewski J, et al. Cholesterol content and fatty acid composition of two fat depots from slaughter ostriches (*Struthio camelus*) aged 14 months. Anim Sci Pap Rep 2004; 22(2): 247-51.
31. Karlina D, Kivite J. The nutritional value of ostrich meat produced in Lavia. Proceedings of the XIV World Ostrich Congress. Riga, Lavita 19-20 October 2007, 83-85.
32. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado A. Tablas de Composición de alimentos. 4ªed. Madrid: Pirámide; 2008.
33. Harris WS. The omega-6/omega-3 ratio and cardiovascular disease risk: uses and abuses. Curr Atheroscler Rep. 2006 Nov; 8(6): 453-9.
34. Gómez Candela CV, Loria Kohen LM, Bermejo López S, Palma M. Evidencia científica en el consumo de omega-3 en la salud cardiovascular. Importancia de la relación omega 6/omega 3. Alim Nutri Salud. 2010; 17(2): 33-40.
35. Anderson RA, Roussel AM, Zouari N, Mahjoub S, Matheau JM, Kerkeni A. Potential antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 diabetes mellitus. J Am Coll Nutr. 2001; 20(3): 212-8.
36. Ye Z, Song H. Antioxidant vitamins intake and the risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2008; 15(1): 26-34.
37. Llacuna L, Mach N. Papel de los antioxidantes en la prevención del cáncer. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2012; 16(1): 16-24.
38. Hernández Ruiz de Eguílaz M, Panizo C, Navas-Carretero S, Martínez JA. Anemia ferropénica: estrategias dietéticas para su prevención. Act Diet. 2010; 14(2): 67-71.
39. Carvalho-Filho EV, Costa MJ, Bion FM, Silva JA. Effect of the daily consumption of ostrich and bovine meat on the lipid metabolism in rats. Ciênc Tecnol Aliment. 2011; 31(1): 72-7.
40. Bingol EB, Ergun O. Effects of modified atmosphere packaging (MAP) on the microbiological quality and shelf life of ostrich meat. Meat Sci. 2011; 88(4): 774-85.
41. Observatorio del Consumo y la Distribución Alimentaria. Monográfico sobre Productos Novedosos [Internet]. 2006 [consultado el 15 noviembre de 2012] Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/prod_novedosos_tcm7-8074.pdf