

Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina en el mundo (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016, p. 37-48

Artículo recibido: 14 de diciembre de 2015

Aprobado: 20 de mayo de 2016

Camilo Alberto Calle Velásquez¹; Mónica María Estrada Pareja²;
Luis Fernando Restrepo-Betancur³

Resumen

Introducción: el huevo de gallina es un alimento de gran valor nutricional y es importante conocer las relaciones existentes del consumo de éste con respecto a los principales alimentos de origen animal y vegetal. **Objetivo:** determinar las relaciones entre los alimentos respecto al consumo de huevo, para el período entre 1961 y el 2009 en el mundo. **Materiales y métodos:** teniendo en cuenta la base de datos de la FAO, se extrajo el consumo per-cápita de los principales grupos alimenticios, se aplicó la técnica de componentes principales (ACP), para detectar el porcentaje total de variabilidad y a la vez el nivel de asociación entre un grupo con predominio de las fuentes de origen animal, otro con predominio de fuentes de origen vegetal y el consumo de huevo. **Resultados:** en la década del 60 el huevo tuvo un aporte del 14,4 % en la explicación de la relación asociada con el grupo de alimentos predominantemente de origen animal, mientras para la primera década del 2000 solo fue del 4,2 %. **Conclusión:** las tendencias del consumo de huevo a nivel mundial han cambiado a través del tiempo en las décadas del 60 y el 70, y se ubicaba como el quinto alimento más importante consumido en el mundo, mientras en la primera década del 2000 se localizó en el octavo lugar.

Palabras clave: consumo per-cápita de huevo, fuentes alimenticias, proteína animal, proteína vegetal, patrones de consumo, preferencias del consumidor.

1 Grupo de Investigación Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia

2 Grupo de investigación en Ciencias Agrarias Giser, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.
monica.estrada@udea.edu.co

3 Grupo de investigación Giser, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Calle CA, Estrada MM, Restrepo-Betancur LF. Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009, en el mundo. Perspect Nutr Humana. 2016;18:37-48.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a04

Changes in the relationship of egg consumption and other principle food groups between 1961 and 2009; globally

Abstract

Introduction: the chicken egg is a food of high nutritional value and it is important to understand the relationship between egg consumption other common foods of animal and vegetable origin. **Objective:** determine the relationship between common foods and egg consumption globally during the years 1961 to 2009. **Materials and Methods:** Using FAO databases, per capita consumption of major food groups was extracted and the principal component analysis (PCA) was applied to detect the total percentage of variability and the level of association between groups with predominant animal source intake and those with predominant vegetable and egg source intakes. **Results:** In the 1960's the egg contributed 14.5 % of intake in its food group, while in the decade 2000, the egg's contribution to its food groups was just 4.8 %. **Conclusion:** Egg consumption trends worldwide have changed over time; in the 1960s and 1970s the egg is ranked as the fifth most consumed food in the world, while in the 2000s it ranked eighth.

Key Words: Consumption per capita egg, food sources, animal protein, vegetable protein, consumption patterns, consumer preferences.

INTRODUCCIÓN

Los hábitos y prácticas alimentarias en diferentes poblaciones humanas varían mucho, puesto que dependen de factores culturales, religiosos, psicológicos, ecológicos, nutricionales y socioeconómicos (1). Los cambios en el estilo de vida, particularmente en sociedades urbanas, traen consigo modificaciones en los patrones de consumo alimentario (2); en la medida en que se mejora el nivel económico de una sociedad se incrementa el aporte energético y proteico de sus dietas (3), con cambios en los alimentos fuentes de estos nutrientes (4). Este es el caso de los modelos de consumos de alimentos de los países desarrollados con altos ingresos (5), cuyas dietas se caracterizan por el elevado contenido de energía, proteína de origen animal y grasas tanto animales como vegetales, pero bajo contenido de alimentos ricos en carbohidratos complejos (6).

La importancia del huevo en la alimentación humana ha sido reconocida desde hace muchos

años, por su contenido de nutrientes esenciales de alto valor biológico, buena digestibilidad, fácilmente absorbibles y baja densidad calórica, con excelente relación calidad-precio (7). Este podría considerarse un alimento funcional, toda vez que su consumo aporta beneficios sobre la salud, más allá del aporte estrictamente nutricional. Esto se debe a la presencia de compuestos identificados como fisiológicamente activos y con demostrados efectos positivos para mantener y potenciar la salud, así como para prevenir la aparición de algunas enfermedades (8), además de su versatilidad en la cocina y su valor nutritivo presente en las mezclas o combinaciones de alimentos en las que entra a formar parte.

A pesar de las propiedades nutritivas y económicas antes mencionadas, ha recibido una mala imagen por su contenido de lípidos en la yema (principalmente por el colesterol, el cual contiene un 5 %) que ha limitado su consumo no solo entre personas con dietas destinadas a controlar la colesterolemia, sino también entre la población en general (9). Ante

esta condición adversa, los sistemas de producción avícola han suministrado a las gallinas dietas que modifican el perfil lipídico del huevo, aportándole ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga cuyo consumo ha demostrado reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejoran las funciones visuales y mentales (8). De esta forma, el consumo de huevo como alimento principal o como ingrediente utilizado en diversas preparaciones se ha mantenido en promedio a un nivel de 300 huevos al año por persona; asimismo la FAO destaca que durante las últimas tres décadas la producción de huevos se ha triplicado, lo que representa un crecimiento del 152 %. Todo esto da cuenta de la importancia de conocer los patrones de consumo del huevo y la asociación que este tenga con los principales alimentos (10).

De acuerdo con lo anterior, este documento pretende determinar las relaciones entre los principales grupos de alimentos, la forma en que estos se asocian y la manera en que se correlacionan con el consumo de huevo en el mundo a través del tiempo (entre los años 1969 y 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Fuente y preparación de la información: de la base de datos de la FAO (Faostat) (11), se obtuvo la información del consumo per-cápita de los grupos de alimentos incluidos en el estudio (Tabla 1), para 200 países agrupados por continentes (Tabla 2); se clasificaron las variables en dos grupos, así: el primero conformado por los distintos tipos de alimentos y el segundo grupo representa los continentes y las distintas décadas evaluadas.

Análisis estadístico

La información se digitó en la plataforma Excel 2013 versión 15.0.4823.1000, sometiéndola a un control de calidad, con el fin de asegurar la con-

Tabla 1. Grupos de alimentos incluidos en el estudio

| Variable | Variable |
|-------------------------------|---------------------|
| Aceites vegetales | Verduras |
| Almidones derivados de raíces | Leguminosas |
| Azúcar y dulcificantes | Nueces |
| Bebidas Alcohólicas | Carne |
| Cereales | Grasas animales |
| Oleaginosas | Huevos |
| Espicias | Leche |
| Estimulantes | Pescado, frutos mar |
| Frutas | Vísceras |

fiabilidad de los resultados generados. Posteriormente se procesó mediante la técnica multivariada denominada análisis de componentes principales (ACP). Se seleccionaron los dos primeros componentes que son los que explican la mayor participación de cada una de las variables (tipos de alimento) con los factores (12, 13). Los componentes principales se obtuvieron hallando la combinación lineal de las variables que maximiza la variabilidad (14). Se determinó el número de factores (componentes) a partir del criterio de Káiser. Los datos fueron analizados según la distribución geográfica por continentes y regiones (Tabla 2).

Para el procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico R versión 3.0.0. (13).

RESULTADOS

Caracterización de los dos primeros componentes

El análisis de componentes principales permitió obtener dos factores o componentes, el primero fue explicado por las variables: grasas de tipo animal, bebidas alcohólicas, carne, huevos, le-

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

Tabla 2. Distribución de regiones de cada continente

| Continentes | Regiones |
|-------------|-------------------|
| África | África central |
| | África occidental |
| | África oriental |
| | África norte |
| | África sur |
| América | Caribe |
| | América norte |
| | América central |
| Oceanía | América sur |
| | Oceanía |
| Asia | Asia central |
| | Asia occidental |
| | Asia oriental |
| | Oriente medio |
| | Asia sur |
| Europa | Oriente próximo |
| | Europa oriental |
| | Europa norte |
| | Europa occidental |
| | Europa central |

che, estimulantes, y vísceras, el cual tuvo una variabilidad máxima del 18,9 % para la década del 80, y una mínima del 15 % para la del 2000, que fue explicado por las variables: carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes y el huevo. El segundo componente presentó una variabilidad máxima del 11,8 % para la década del 70, explicado por el grupo de alimentos: verduras, nueces, aceites vegetales, cereales, azúcar y dulcificantes. Y una mínima de 9,5 % para el período correspondiente a la década del 2000, definido por las variables: leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales (Tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de los dos primeros componentes que explican el consumo de huevo en cada década

| Década | Factor | Grupo de alimentos | % Varianza |
|--------|--------|--|---------------|
| 60 | 1 | Leche, estimulantes, grasa animal, huevos, vísceras, carne. | 18,8 |
| | 2 | Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, bebidas alcohólicas, cereales. | 10,3 |
| 70 | 1 | Leche, grasas animales, estimulantes, carne, huevos, bebidas alcohólicas, vísceras. | 17,0 |
| | 2 | Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, cereales. | 11,8 |
| 80 | 1 | Grasas animales, bebidas alcohólicas, carne, huevos, leche, estimulantes, vísceras. | 18,9 |
| | 2 | Nueces, verduras, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, pescado y frutos del mar, cereales. | 11,3 |
| 90 | 1 | Bebidas alcohólicas, grasas animales, carne, leche, estimulantes, huevo, vísceras. | 18,0 |
| | 2 | Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, frutas, pescados y frutos del mar. | 11,3 |
| 2000 | 1 | Carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, huevos. | 15,0 |
| | 2 | Leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales. | 9,5 |

El orden de cada producto dentro de cada uno de los factores indica su nivel de importancia, por ejemplo, para la década del 60 pesó más la leche que los huevos en el factor 1.

Relación del consumo de huevo con los dos primeros componentes (grupo de alimento con predominio de origen animal y grupo con predominio de origen vegetal, respectivamente)

El aporte del consumo de huevo a cada uno de los componentes evidencia el cambio que este ha tenido durante las últimas décadas, durante las cuales se muestra que el consumo de huevo tuvo una gran complementariedad en los alimentos predominantemente de origen animal: leche, grasa animal, vísceras y carne (primer componente), para las décadas de los 60, 70 y 80. Sin embargo, esta relación ha venido disminuyendo desde la década de los 80 hasta el 2000. Por otro lado, la relación existente entre el consumo de huevo y el segundo componente que básicamente lo definen la mayoría de alimentos de tipo vegetal (verduras, nueces, aceites vegetales, almidones derivados de raíces y frutas) ha venido aumentando desde la década de los noventa hasta el 2000. Estos resultados sugieren que las relaciones de sustitución y complementariedad entre los distintos tipos de alimento y el huevo han venido cambiando, aumen-

tando la relación de este último con los vegetales y disminuyendo con el grupo donde predominan alimentos de origen animal (Figura 1).

Análisis por continentes

Luego de detectar los puntos de convergencia relacionados con las diferentes décadas y los continentes, se calcularon las distancias geométricas entre estos para cada uno de los grupos de alimento (predominantemente animal y vegetal). Los resultados evidencian que Oceanía y Asia (Figura 2), representan los continentes que más explican el consumo a nivel mundial del grupo con predominio de alimentos de origen animal, ya que se alejan menos del centro de convergencia. Al evaluar el consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal, Asia es el continente de mayor participación (Figura 3).

Durante todas las décadas evaluadas, Europa es el continente que reporta mayor consumo de huevo, mientras que África y América presentan los menores valores (Figuras 4).

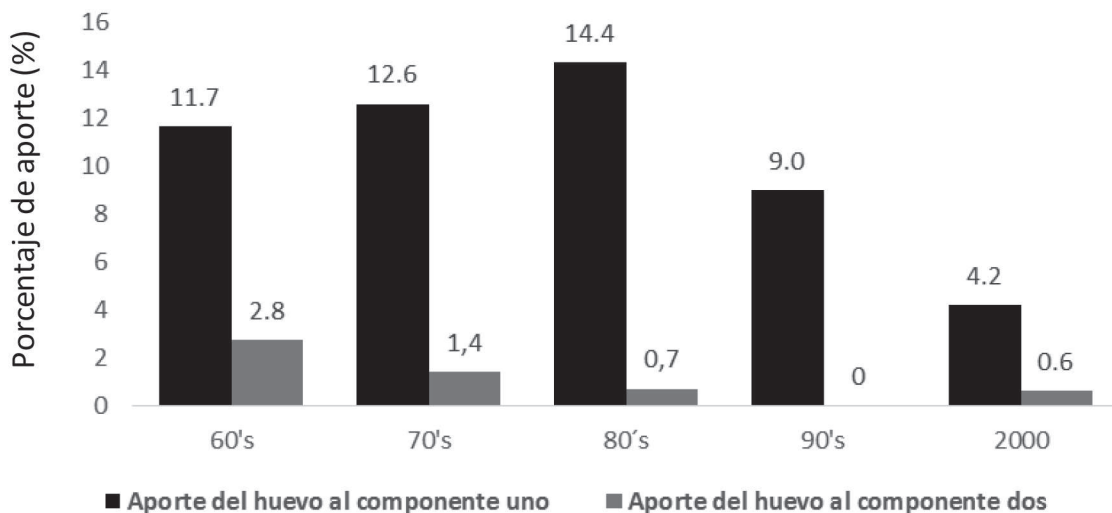


Figura 1. Aporte del consumo de huevo a los dos primeros componentes. Para la década del 60, el aporte del consumo de huevo fue explicado en un 11.7 % en el primer componente y 2.8 % para el segundo, para la primera década del 2000 disminuyó notoriamente.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

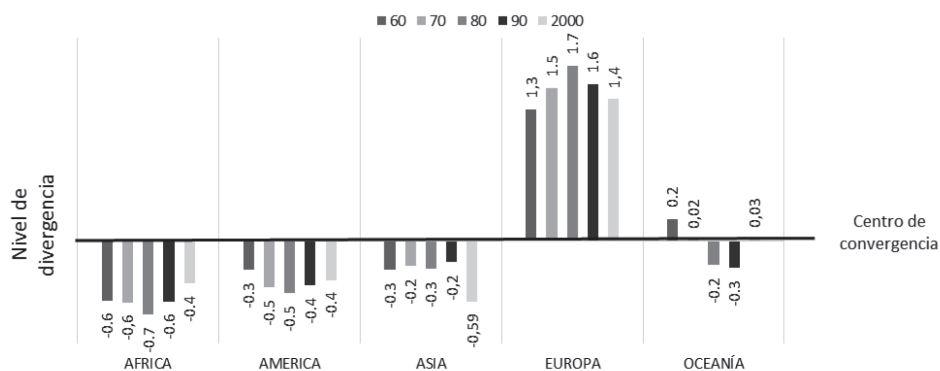


Figura 2. Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal. Oceanía y Asia, son los continentes que más explican el consumo a nivel mundial de alimentos de origen animal, ya que se alejan menos del centro de convergencia.

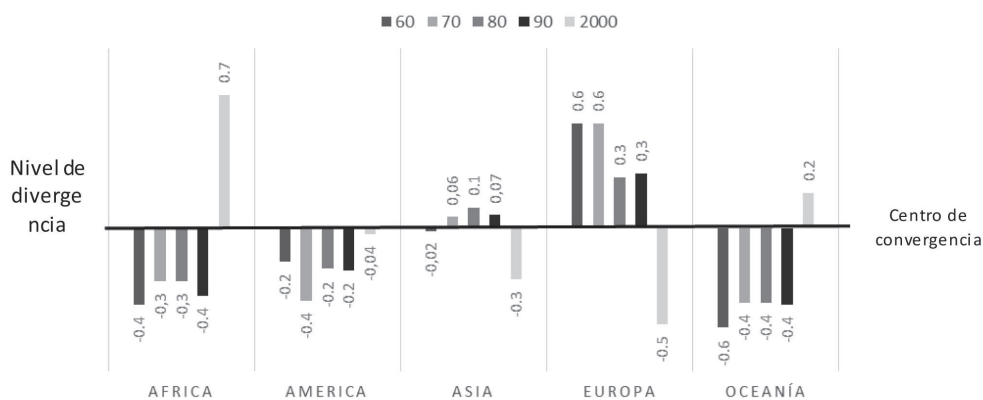


Figura 3. Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen vegetal. Asia es el continente que más explica el consumo a nivel mundial de alimentos de origen vegetal, ya que se aleja menos del centro de convergencia.

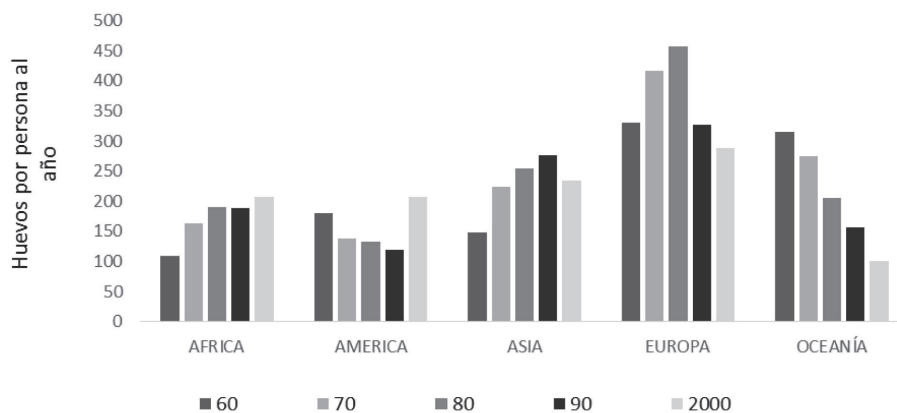


Figura 4. Evolución de los consumos per-cápita de huevo (unidades persona año), por décadas y por continentes. Los números 60, 70, 80, 90 y 2000 corresponden a cada una de las décadas evaluadas.

Análisis por regiones

Europa Occidental y Europa del norte son las dos regiones que se alejan más del promedio de forma positiva del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen animal, mientras que Europa Oriental y Asia Central son las que menos se alejan de éste, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo de los alimentos con predominio de origen animal a nivel mundial; de forma contraria las regiones que más se alejan del promedio negativamente del consumo del grupo con predominio de alimentos de origen animal son el Oriente Medio y el África Central en la última década (Figura 5).

En cuanto al consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal, África Occidental y Central son las regiones que más han aumentado el consumo en la última década. Llama la atención cómo el Oriente Medio pasó de ser la región líder

en el consumo de este tipo de alimentos a ser la de menor consumo (Figura 6). Se destaca que Europa Oriental marque tendencias de consumo en todas las décadas para ambos tipos de alimentos (Figura 5 y 6).

Las regiones de Europas se caracterizaron por ser de los mayores consumidores del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal después del Oriente. La región Caribe ha tenido un importante avance en el consumo del grupo de alimentos con predominio de alimentos de origen vegetal en la última década, al igual que la región central, occidental y oriental de África y Oceanía (Figura 6).

Los resultados han evidenciado una interesante dinámica en la evolución del consumo de huevo y su relación con los distintos tipos de alimento. Durante las últimas décadas (1990-2000) el huevo ha cambiado su relación con el grupo con predominio

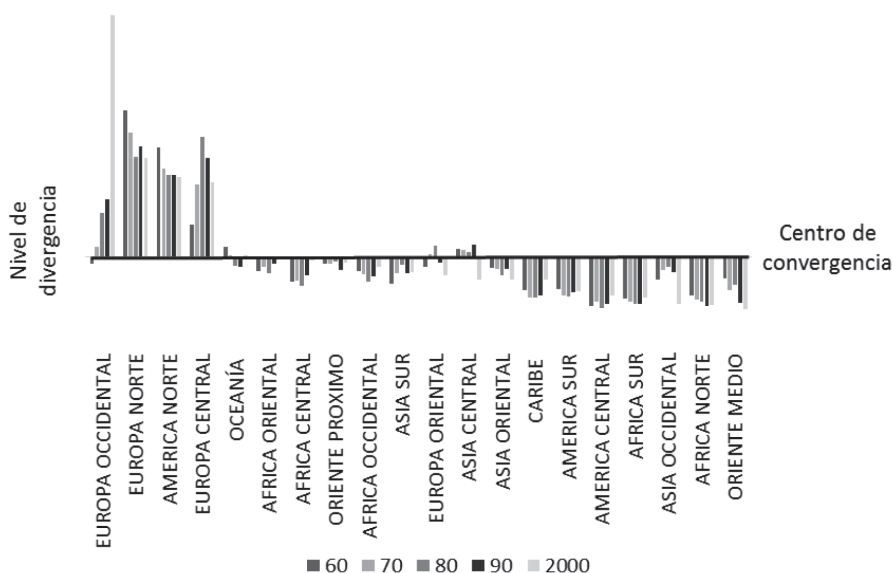


Figura 5. Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal. Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo con predominio de los alimentos de origen animal a nivel mundial.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

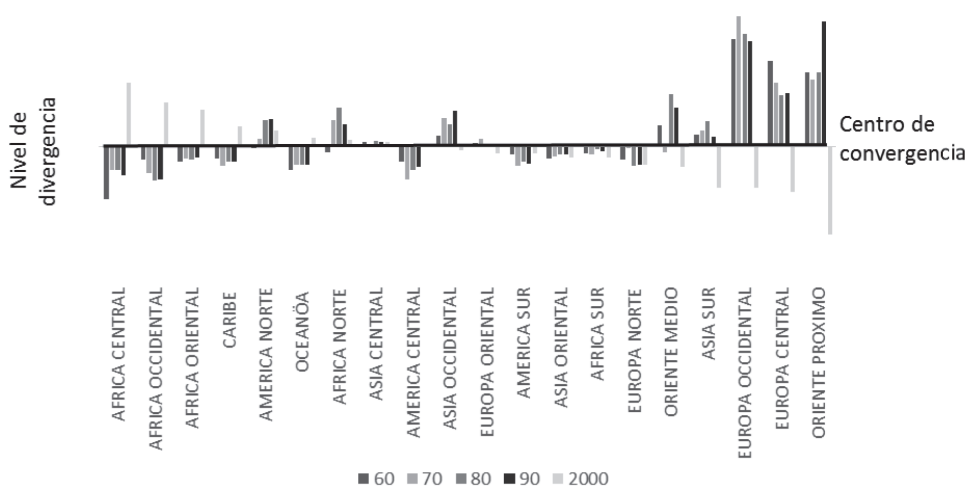


Figura 6. Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo de alimentos con predominio de tipo vegetal. Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal a nivel mundial.

de alimentos de origen animal, pasando de ser complementaria a tender a ser sustituta. Mientras que la relación con el grupo de alimentos predominantemente de origen vegetal, ha pasado de ser sustituta a ser complementaria (Figura 7).

DISCUSIÓN

Las marcadas diferencias en los patrones de consumo de los tipos de alimentos entre los continentes y sus regiones (Figuras 2 y 3), ratifican que hay una influencia de factores socioeconómicos, donde los países desarrollados e industrializados presentan altos consumos de los diferentes tipos de alimento, especialmente de origen animal. Dichos resultados concuerdan con lo reportado por diferentes autores (15-18), lo que se puede ejemplificar con los patrones de consumo de alimentos en China (país que en la última década ha tenido un importante desarrollo económico), que ha conducido a un cambio en los patrones de consumo, reemplazando los alimentos de origen vegetal por animal (19). Otras variables como los conflictos armados, desigualdad, entre otros, pueden ser las

causantes de que en algunas regiones del mundo se den cambios drásticos en los patrones de consumo, ejemplo de ello es la región del Oriente próximo, la cual ha tenido una disminución considerable en los consumos de alimentos de tipo vegetal (Figura 6).

También se debe tener en cuenta que la cultura, la educación, la religión y la política juegan un papel importante en la determinación de los patrones de consumo, lo que se puede observar en países como México en donde existe una cultura gastronómica muy rica alrededor del consumo de huevo; de igual forma en Japón se da un alto consumo de huevo; por el contrario, países como Canadá, Holanda y España presentan una disminución en el consumo de éste, estas tendencias pueden ser explicadas por la información que llega al consumidor (1,20,21).

Las tendencias de consumo de alimentos de tipo animal y vegetal han cambiado durante las últimas décadas con variaciones más altas para alimentos de origen animal que de origen vegetal,

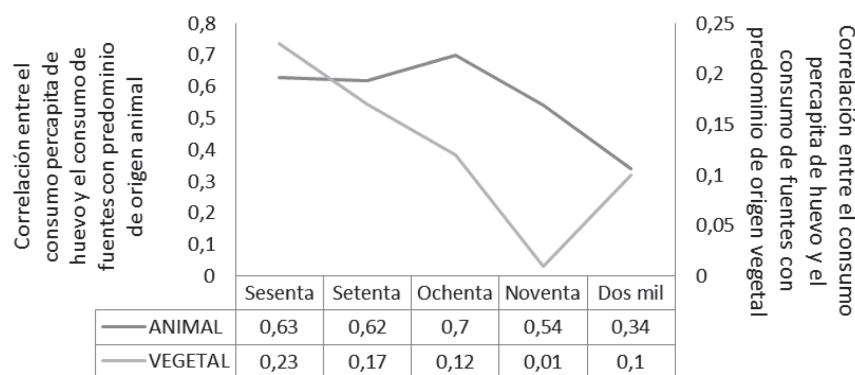


Figura 7. Evolución de la correlación entre el consumo de huevo y las fuentes de alimento con predominio de origen animal y vegetal. Los valores corresponden a la correlación del huevo con los grupos de alimentos con predominio de origen animal y vegetal.

principalmente para la década del 2000. Estos resultados se corroboran con lo reportado por diferentes autores, los cuales expresan que estos cambios pueden ser producto de variables de tipo socioeconómicas o culturales (22,23); en condiciones normales es de esperarse que el consumo de un bien dependa parcialmente de sus ingresos, de otras circunstancias objetivas concomitantes, de necesidades subjetivas, propensiones psicológicas y hábitos de los individuos (24). Todos estos factores pueden ser resumidos como preferencias del consumidor, las cuales dependen del tipo de bien, ya sea éste clasificado como un bien necesario o de lujo, esta calificación de los productos viene determinada por las relaciones de sustitución y complementariedad que estos poseen con las demás. De esta forma, un bien que no tenga productos sustitutos puede ser considerado un bien necesario, mientras que un bien que posea muchos sustitutos puede ser en un momento dado considerado como un bien de lujo (25).

La industria del huevo continúa evolucionando rápidamente debido a la demanda creciente, los cambios tecnológicos y la presión de los consumidores tanto como la de los organismos gubernamentales reguladores. Además, como las pre-

ocupaciones ambientales aumentan, la industria del huevo continuará creciendo porque el huevo ofrece a los consumidores no solo un alimento de alto valor biológico, alta digestibilidad fácilmente absorbible, baja densidad calórica y con excelente relación calidad-precio, sino también la garantía de que es producido con menor impacto ambiental (26-28).

En las últimas décadas se han producido cambios drásticos, particularmente en los hogares urbanos, por una multiplicidad de factores que han influido en los estilos de vida y en los patrones de consumo alimentario de la población (2,29,30). Según los resultados obtenidos, estos hábitos se pueden ver reflejados en la relación del consumo de huevo que desde las dos últimas décadas ha venido cambiando de manera gradual, ya que a partir de la década de los noventa se ha aumentado el grado de asociación de este alimento con fuentes de origen vegetal, y cada vez menos con fuentes de origen animal (Figura 8). Este hecho sugiere que los alimentos de origen vegetal se han convertido en fuentes complementarias para el huevo, mientras que los de tipo animal están pasando a ser sustitutos; pese a esto, el consumo de huevo sigue siendo una

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

variable estrechamente relacionada con los alimentos de origen animal. Este fenómeno puede ser explicado en parte por las últimas tendencias hacia el consumo de alimentos sanos, en las que el huevo posee una mejor percepción que las demás fuentes de proteína (20).

Los resultados obtenidos sugieren que los patrones de consumo de huevo dependen de la ubicación geográfica, preferencias y costumbres culturales. En las décadas de los 60 y 70 el consumo per cápita de huevo estuvo fuertemente influenciado por el geo-posicionamiento de los países, causado principalmente por las dificultades de acceso a muchos tipos de alimento; sin embargo, recientemente, y dada la globalización, este impedimento parece pasar a un segundo plano, convirtiéndose la percepción del consumidor como uno de los principales factores que afectan el consumo de los principales tipos de alimento.

La relación existente entre el crecimiento económico y el consumo de un bien o servicio cambia de país en país drásticamente (Figura 8). Por ejemplo, países con un PIB per cápita alto superior a 40.000 USD

(Reino Unido y Australia), presentan una correlación negativa entre el consumo de huevo y el PIB per cápita, mientras que en países con PIB per cápita bajo y medio de 6.000 a 15.000 USD respectivamente (China y Chile), tienen una correlación positiva (31). Toda esta evidencia sugiere que hay más factores que determinan el consumo de huevo a nivel mundial.

CONCLUSIONES

Se pudo detectar la existencia de una relación entre las principales fuentes alimenticias; esta relación se caracterizó por el origen del alimento, y se agruparon de la siguiente forma: un grupo con predominio de alimentos de tipo animal, las cuales explican la mayor variabilidad durante todas las décadas, seguidas por el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal.

A pesar de que el consumo mundial de alimentos se puede explicar por medio de dos componentes, caracterizados como alimentos con predominio de origen animal y vegetal, el hecho de que la variabilidad conjunta de estos sea relativamente baja (23 %-30 %) sugiere que existan otros factores de

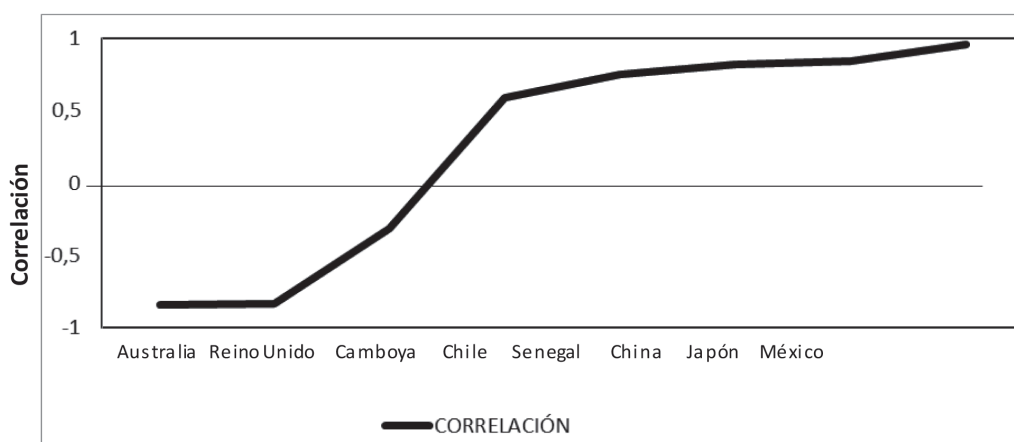


Figura 8. Correlación consumo de huevo y PIB per cápita. Entre más se acerca la línea a uno, mayor correlación directa existe para el país.

gran importancia que expliquen este fenómeno y que no subyacen en los datos analizados, entre estos se podría mencionar la cultura, la religión y la política de cada uno de los países.

Los patrones de consumo de huevo han venido cambiando de forma tal que el consumo de este se ha venido asociando con el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal y se ha apartado gradualmente del grupo de alimentos con predominio de origen animal. Esto puede ser explicado por la nueva tendencia a consumir alimentos más saludables, y por la mejoría en la percepción por parte de los consumidores a favor de huevo, ejemplo de ello son países como

Japón y México que poseen consumos per cápita significativos (20).

Los patrones de consumo de alimentos a nivel mundial se han venido homogenizando desde la década de los sesenta hasta el año 2009. Esta tendencia puede ser explicada por la creciente globalización, lo que ha posibilitado el acceso a casi cualquier fuente alimenticia desde cualquier lugar del planeta.

CONFLICTO DE INTERÉS

Se declara libremente que para esta investigación no existe conflicto de interés

Referencias

1. Garcia-Arnsiz M. la complejidad biosocial de la alimentación humana. Zainak. [revista en internet]. 2000;20:35-33. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/29821767>
2. Morón C, Schejtman A. Evolución del Consumo de Alimentos en América Latina. FAO Producción y manejo de datos de composición química de alimentos. Chile: Universidad de Chile; 1997. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ah833s.pdf>
3. Van der AJ. Animal food production: the perspective of human consumption, production, trade and disease control. Livest Prod Sci. 1999;199-206.
4. Aiking H. Future protein supply. Food Sci Tech. 2010;22:1-9.
5. Aiking H, Zhu X, Ierland E, Willemsen, F, Yin X, Vos, J. Changes in consumption patterns: Options and impacts of a transition in protein foods. Chapter 10 in: Brouwer F & McCarl B. (Ed.), Agriculture and climate beyond 2015: A new perspective on future land use patterns. Environ Pol. 2006;48:71-189.
6. Grigg D. The pattern of world protein consumption. Geoforum. 1995;26:1-17.
7. Villa K. 12 razones para consumir un huevo al día. Rev Avicultores. 2016;236:28-33.
8. Barroeta AC. El huevo y sus componentes como alimento funcional. Instituto de estudios del huevo. [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta_el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf
9. Carbajal AA. Hábitos de consumo de carne de pollo y huevos. Calidad nutricional y relación con la salud. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-carbajalAECAXLI2005T-1.pdf>
10. Araujo S. Consumo mundial de huevo se ubica en 300 por persona. Panorama. 2015. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://www.panorama.com.ve/politicaeconomia/Consumo-mundial-de-huevo-se-ubica-en-300-por-persona--2015-0801-0018.html>
11. FAO Statistics Division-FAOSTAT. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://faostat.fao.org>.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

12. Peña D. Análisis datos multivariados. Madrid: Mc Graw Hill; 2002.
13. Husson F, Lee S, Pages J. Análisis de datos con R. Primera edición, Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería; 2013.
14. Restrepo LF, Posada SL, Noguera RR. Application of the principal-components analysis in the evaluation of tree grass varieties. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2012;25:258-66.
15. Steinfeld H. y Chilonda P. Perspectiva mundial. Viejos y nuevos participantes. 2006. [citado en junio de 2016]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0255s/a0255s02.pdf>
16. Romaguera D, Bamia C, Pons A, Tur JA, trichopoulou a. food patterns and mediterranean diet in western and eastern mediterranean islands. *Publ Health Nutr.* 2009;12:1174-81. doi:10.1017/S1368980008003674.
17. Berner A, Becker G, Wise M, Doi J. Characterization of dietary protein among older adults in the United States: Amount, animal sources, and meal patterns. *J Acad Nutr Diet.* 2013;809-15.
18. MacRae J, O'Reilly L, Morgan P. Desirable characteristics of animal products from a human health perspective. *Livest Prod Sci.* 2005;95-103.
19. Li JP, Shangguan ZP. Food consumption patterns and per-capita calorie intake of China in the past three decades. *J Food Agr and Environ.* 2012;10:201-6.
20. Bertechini A, Mazuco H. The table egg: a review. *Ciênc. agrotec.* 2013;37:115-122.
21. Bejaei M, Wiseman K and Cheng KM. Influences of demographic characteristics, attitudes, and preferences of consumers on table egg consumption in British Columbia, Canada. *Poultry Sci.* 2011;1088-95.
22. Boland M, et al. The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends in Food Sci Tech.* 2013; 62-73.
23. Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors: An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite.* 2013;119-24.
24. Keynes JM. The General Theory of Employment, Interest, and Money. The principle of effective demand. [internet]. 1936. p.24-30. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://cas.umkc.edu/economics/people/facultypages/kregel/courses/econ645/winter2011/generaltheory.pdf>
25. Varian Hal. Microeconomía intermedia. Un enfoque actual. Barcelona: Palafolls; 2010.
26. Dreyer J. Análisis del mercado mundial del huevo y ovoproductos. XXII Congreso Latinoamericano del Huevo en Buenos Aires, Argentina. 2011 [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2044/analisis-del-mercado-mundial-del-huevo-y-ovoproductos/>
27. Simsek E, Kilic I, Karaman S. The season egg production, quality and profitability of a commercial layer farm with different cage density in subtropical environment. *J Anim Vet Adv.* 2013;12:565-72.
28. Guía ambiental del subsector avícola. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Fenavi, Fonav. 2014 [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA_oct_16_2014.pdf
29. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:e20-30.
30. Link LB, Canchola AJ, Bernstein L Et al. Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort 1-5. *Am J Clin Nutr.* 2013;98:1524-32.
31. Banco Mundial. PIB per cápita (US\$ a precios actuales). [citado octubre de 2015] Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>