

# VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL HUEVO DE GRANJA ECOLÓGICA E INTENSIVA

M. D. Raigón, M.D. García Martínez, P. Esteve

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad Politécnica de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez, 21. 46010. Valencia. Teléfono: 96 3877347. Fax: 96 3877129.

[e-mail: mdraigon@qim.upv.es](mailto:mdraigon@qim.upv.es); [magarma8@euita.upv.es](mailto:magarma8@euita.upv.es); [pestevec@qim.upv.es](mailto:pestevec@qim.upv.es)

**Palabras clave:** calidad externa, índice de yema, porcentaje de albumen, unidades Haugh, avicultura ecológica.

## RESUMEN

Las diversas crisis del sector agroalimentario han abocado al consumidor a exigir productos de mayor calidad y seguridad. Paralelamente se han incrementado las producciones dentro del marco ecológico, de desarrollo sostenible. Estas tendencias, junto con las nuevas pautas socioculturales de consumo y valoración de los alimentos, plantean la importancia y necesidad de realizar estudios que analicen la evolución y el cambio en la producción agroalimentaria; estudios dirigidos, sobre todo, a la búsqueda de parámetros diferenciadores entre los sistemas de producción y que atiendan a los atributos de calidad que caracterizarán a los productos procedentes de los diferentes sistemas de producción ganadera, en relación a sus valores cualitativos y nutricionales como por ejemplo, el contenido en agua, proteína, contenido graso, etc.

El principal objetivo de este estudio es determinar las diferencias en la calidad de huevos procedentes de explotaciones ecológicas y los de producción intensiva o tradicional. Se estudiarán los diversos parámetros relacionados con el producto en fresco como son las unidades Haugh, porcentaje de albumen denso, color de la yema, índice de yema, altura de la cámara de aire, índice de forma del huevo y peso, así como el contenido en proteína de los mismos, dado que el huevo se considera como un aporte de proteínas de alto valor biológico a la dieta.

Los resultados indican que las mayores diferencias se obtienen en los valores de la cámara de aire (significativamente superiores en los huevos intensivos) y en las unidades Haugh. Aunque la fecha de puesta es la misma para los dos grupos de muestras analizadas, en los huevos procedentes del sistema ecológico se obtienen niveles de calidad superiores a los intensivos. Relacionándose estrechamente la producción ecológica con el menor peso de los huevos (aún siendo de la misma categoría) y el mayor valor de las unidades Haugh. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el contenido en proteína de los huevos analizados, si bien el contenido proteico de los huevos procedentes de agricultura ecológica es ligeramente superior.

## INTRODUCCIÓN

Las diversas crisis alimentarias, sobre todo en el sector de los productos cárnicos, han acercado al consumidor de forma peligrosa a una desconfianza total respecto a este sector y han provocado la búsqueda de alternativas a la producción en el sector primario, que garanticen la inocuidad de los productos alimentarios.

Paralelamente a las crisis del sector se han incrementado las explotaciones agrícolas y ganaderas en las cuales se practican sistemas ecológicos que pretenden aprovechar los recursos naturales para conseguir el desarrollo sostenible.

Los sistemas de producción animal pueden ser una parte esencial de los programas agrícolas siempre que sean ecológicamente sostenibles y que los subproductos del sistema de

producción no sean perjudiciales para el medio ambiente. La cría ecológica de animales se asienta en el principio de un fuerte vínculo entre los animales y las explotaciones agrarias. Esta necesidad de vínculo a la tierra obliga a que los animales tengan acceso a zonas de ejercicio al aire libre y a que la alimentación que reciben no sólo sea ecológica, sino preferentemente producida en la propia granja.

La ganadería ecológica se basa en tres pilares fundamentales que son salvaguardar la salud del consumidor, el bienestar animal y defender la sostenibilidad del medio ambiente (CEE, 1999).

Los objetivos de la producción ecológica son los mismos al tratarse de productos vegetales o animales, es decir, empleo de prácticas restrictivas desde el punto de vista de la protección del medio ambiente, ocupación más armoniosa del espacio rural, bienestar de los animales y producción de productos agrícolas de gran calidad (De Silguy, 1999).

Los alimentos producidos en estas explotaciones agrarias son lógicamente más saludables. Sus vegetales contienen menos cantidad de agua y más materia seca, por lo que son de mejor calidad y se conservan durante más tiempo (Raigón y col., 2002). La carne procedente de estas granjas no incluye restos de hormonas, antibióticos u otros medicamentos y su sabor es mejor, menos estándar que los industrializados (Roderick y col., 1999).

En la explotación intensiva de la gallina ponedora, se aplican las técnicas zootécnicas más modernas, mediante una gestión altamente cualificada con la finalidad de obtener un producto (el huevo de consumo) en la mayor cantidad, de la mejor calidad y al menor coste posible en cada circunstancia, sin generar perjuicios significativos ni a las aves ni al medio (Buxadé, 2000).

Las tendencias de cambio sociocultural, político, de consumo y valoración de los alimentos plantean la importancia y necesidad de realizar estudios que analicen la búsqueda de parámetros diferenciadores entre los sistemas de producción, atendiendo a los atributos de calidad que caracterizarán a los productos procedentes de los diferentes sistemas de producción ganadera, en cuanto a sus valores cualitativos y nutricionales.

El huevo es uno de los alimentos más completos que existe en el mercado y uno de los principales en nuestra dieta. En España se consumen una media de 205 huevos por persona al año, incluidos los huevos enteros y los subproductos, lo que demuestra que es un pilar fundamental de la alimentación (MAPA, 2005). Por regiones, Extremadura, Castilla-León y Cantabria poseen los consumos más elevados; sin embargo, Cataluña, Levante y Andalucía son las zonas con menor consumo de huevos.

El huevo es un alimento sano y muy completo. Tanto por la variedad de nutrientes que contiene como por su elevado grado de utilización por nuestro organismo es, además, un alimento que puede ser consumido prácticamente por todos los grupos poblacionales ([www.institutohuevo.com](http://www.institutohuevo.com)).

La industria europea productora de huevos tiene que encontrar medios para incrementar la demanda de los consumidores y una forma de hacerlo es ofreciendo mayor calidad y seguridad alimentaria en sus productos. Por ello, el principal objetivo de este trabajo es determinar las diferencias de calidad externa, como el peso, porcentaje de albumen denso, índice de yema, índice de forma, cámara de aire, etc. entre huevos de producción ecológicos y de producción intensiva o tradicional.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para llevar a cabo el estudio de calidad se analizaron 67 muestras de huevos procedentes de la avicultura ecológica y 61 de huevos procedentes de ganadería intensiva. Para el estudio del contenido en proteína se dispusieron de un total de 53 muestras para cada tipo de producción avícola.

La edad de las gallinas ha sido la misma en todo el ensayo. Las muestras llegaron al laboratorio dispuestas en envases de una docena que, para el sistema ecológico, procedían de la

granja “Masia d’Agricultura i Ramaderia Ecológica. El Teularet”, Enguera (Valencia) y, para el caso del intensivo, de una granja distanciada unos 50 km de la ecológica. Los huevos se recogían el mismo día y a la misma hora, pertenecían a la misma clase (L de 63 a 73 g por huevo) y todos eran de cáscara coloreada, huevos “morenos”. Una vez recogidas las muestras se someten a las mismas condiciones de almacenamiento y a los mismos tratamientos. Se numeran con códigos distintos para evitar, en cualquier caso, una confusión que pudiera interferir en los resultados finales.

Las determinaciones realizadas han sido:

- Peso de los huevos, para clasificarlos dentro de una categoría comercial.
- Cámara de aire, para estimar la frescura del huevo. Se debe observar en una sala oscura, al trasluz mediante un ovoscopio, midiendo la altura de dicha cámara de aire con una escala graduada, en su perpendicular (Peris, 2001).
- Índice de forma, para establecer el nivel de resistencias a las roturas (Buxadé, 2000). Además, los huevos muy redondos o alargados no son agradables desde un punto de vista comercial.
- Unidades Haugh, es una medida para la clasificación de los huevos en base al espesor del albumen corregido por el peso del huevo (Bain, 2001).
- Porcentaje de albumen denso (Peris, 2001).
- Color de la yema (Hernández y Blanch, 2000).
- Índice de forma de la yema (Peris, 2001).
- Contenido en proteína.

El estudio estadístico de los resultados de los parámetros analizados ha consistido en la realización de un estudio individual de cada uno de los parámetros para concretar la información que sobre ellos poseen los huevos estudiados. Como sistema de comparación de análisis de varianza se ha empleado el método LSD con un nivel de significación del 5%. Se ha realizado también un estudio entre variables. Este apartado tiene como objetivo analizar las posibles relaciones entre los parámetros de mayor interés.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores promedio del peso del huevo, en función del sistema productivo, así como los niveles de significación (al 95% de confianza) se muestran en la figura 1. Se observa que, aún perteneciendo a la misma categoría comercial, el peso de los huevos intensivos (65.7 g) es mayor que el de los ecológicos (63.3 g). Aunque las diferencias son de casi 2.5 g, éstas no llegan a ser significativas.

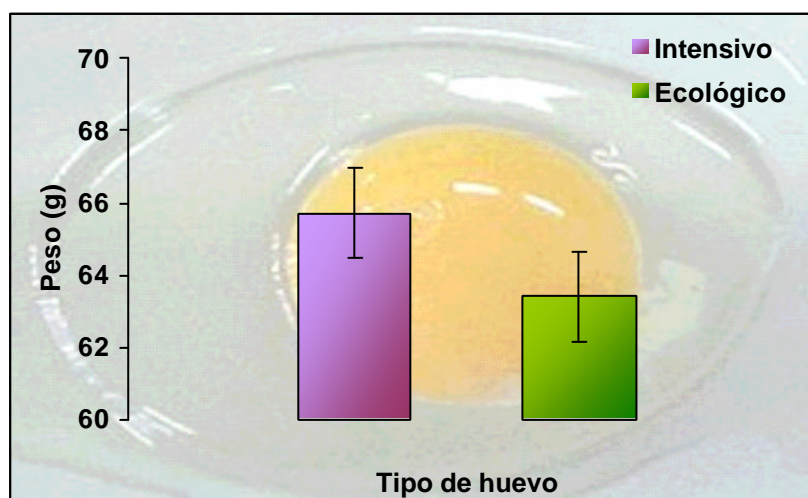


Figura 1. Comparación del peso (g) del huevo ecológico e intensivo.

Los huevos alargados presentan una mayor tendencia a sufrir roturas en las líneas de recogida y selección, ya que se adaptan menos a ellas y no se deslizan con tanta suavidad como los redondeados, produciéndose fisuras que desmerecen la calidad final del huevo.

Por otra parte, los huevos muy redondeados no son agradables a la vista, dan un aspecto poco convencional y no son bien recibidos en el mercado.

Atendiendo al índice de forma (figura 2), la forma más idónea es la que se presentan los huevos ecológicos (73.6), clasificada como óptima. Aunque no hay diferencias significativas (figura 2, arriba), dado que ambos tipos de huevos se encuentran dentro del índice de forma óptimo (73-75), los huevos intensivos tienen un índice de forma muy redondeado (74.5).

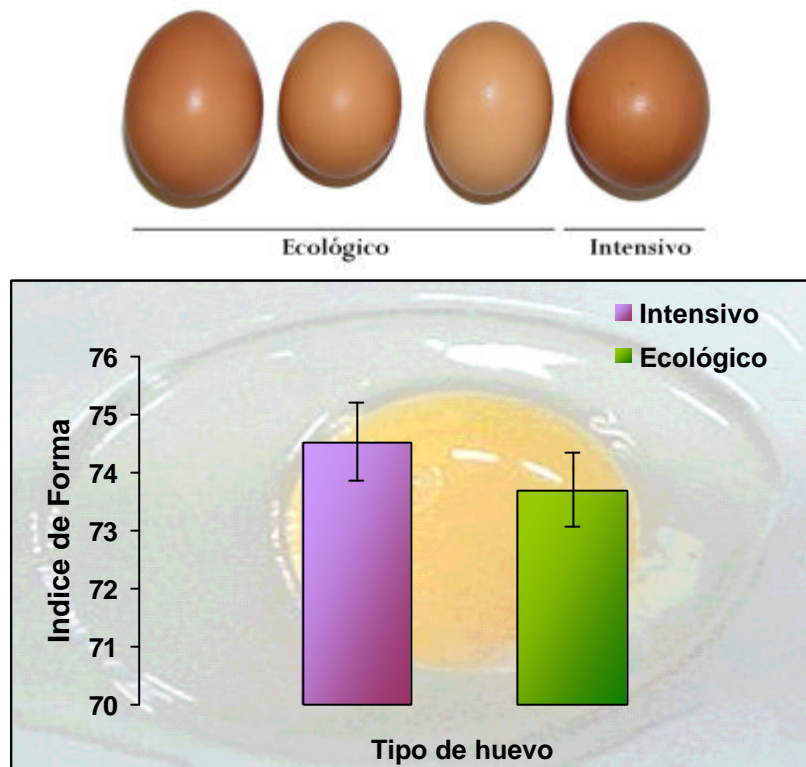


Figura 2. Comparación de la forma de los huevos ecológicos e intensivos (arriba). Valores del índice de forma (mm/mm) del huevo ecológico e intensivo (abajo). Intervalos de confianza al 95%

Entre los parámetros de calidad interna evaluados en los dos tipos de huevos, destaca la determinación de la cámara de aire, siendo un parámetro de medida no destructivo para la determinación de la edad de los huevos y, por lo tanto, de su frescura. La cámara de aire va aumentando conforme se incrementa el intercambio gaseoso entre el huevo y el medio. Una mayor porosidad de la cáscara de huevo permitirá un aumento más rápido de la cámara y por lo tanto también mayor degradación de la calidad del huevo, ya que se fluidificará más rápidamente el albumen.

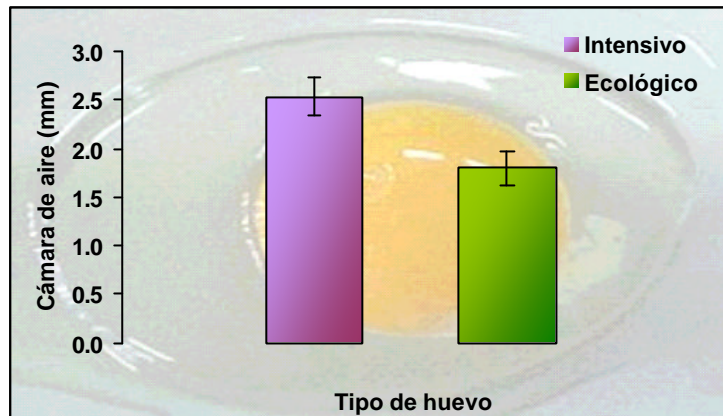


Figura 3. Valores de la cámara de aire (mm) en el huevo ecológico e intensivo. Intervalos de confianza al 95%

En este estudio se ha medido la cámara de aire de los huevos, tanto de aquellos que proceden de la avicultura ecológica como de los de la avicultura intensiva, al día siguiente de su recogida en granja y traslado al laboratorio. Como se puede observar en la figura 3, la cámara de aire de los huevos que proceden de la avicultura intensiva es significativamente mayor (2.54 mm) que la de los huevos de procedencia ecológica (1.79 mm), lo que indica que los huevos procedentes de la avicultura ecológica tienen menos permeabilidad en la cáscara y una mejor formación del huevo, dado que su cámara de aire que presentan en promedio es menor, por lo que mantienen su frescura durante más tiempo.

La calidad del albumen se analizará en función del Porcentaje de albumen denso y de las unidades Haugh. Los huevos ecológicos se clasificarían como excelentes "Tipo AA" (>79 U.H.), mientras que los intensivos estarían dentro de la categoría buena "Tipo A" (79-55 U.H.).

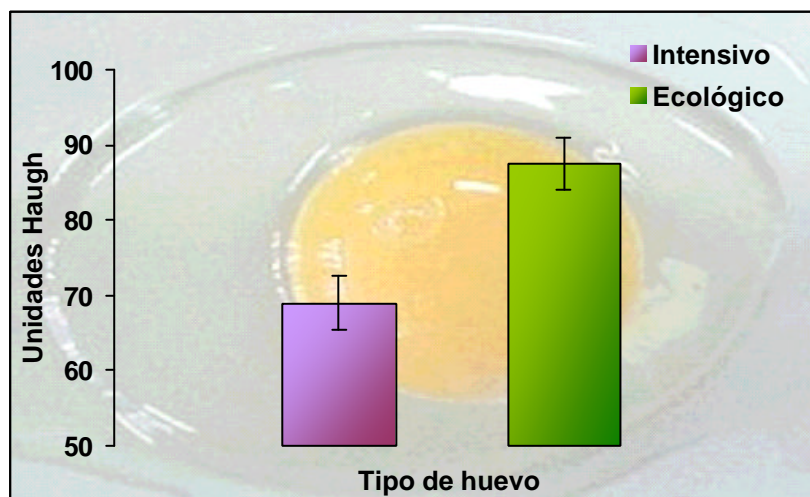


Figura 4. Valores de unidades Haugh para los huevos ecológicos e intensivos. Valores de confianza al 95%.

La calidad del albumen en función de las unidades Haugh (figura 4) pone de manifiesto que los huevos ecológicos se clasificarían como **excelentes** "Tipo AA: >79 U.H.", mientras que los intensivos estarían dentro de la categoría **buena** "Tipo A: 79-55 U.H.". Las diferencias encontradas entre el valor de las unidades Haugh para los dos grupos son estadísticamente significativas (al 95 % de confianza).

El porcentaje de albumen denso estima la degradación del albumen denso, relacionando la cantidad de albumen denso y fluido que contiene cada huevo. Un alto porcentaje de albumen denso, indica una mayor frescura del huevo, dado que hay una menor fluidificación del albumen y el huevo está menos degradado. En la figura 6 se muestran los valores promedio del porcentaje de albumen denso para los huevos de producción ecológica e intensiva. Al igual que en el resto de parámetros relacionados con la calidad del albumen, los huevos ecológicos presentan niveles (62.36 %) estadísticamente superiores (95 % de confianza) que los de producción intensiva (57.32 %).

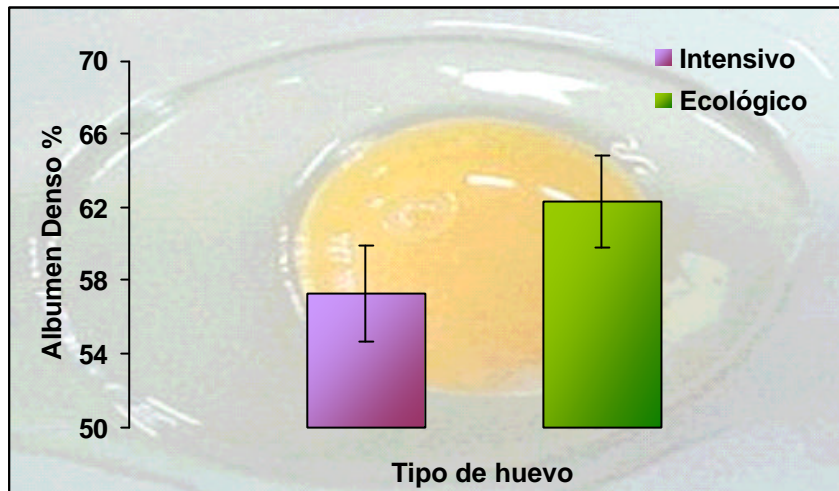


Figura 6. Valores de albumen denso (%) para los huevos de producción ecológica e intensiva. Intervalos de confianza al 95%.

El índice de yema es un parámetro que informa sobre la forma ideal de la yema y su relación con la frescura y calidad del huevo. Cuanto mayor sea el valor de este índice, mayor es la frescura del huevo, ya que la yema se presenta más compacta. Los dos grupos muestreados (datos de distribución normal) presentan una calidad de yema buena ya que los valores oscilan entre 0.35 y 0.65, aunque los huevos ecológicos, presentan en promedio valores estadísticamente superiores (al 95 % de confianza) de este parámetro, frente a los valores de los huevos de producción intensiva (figura 7).

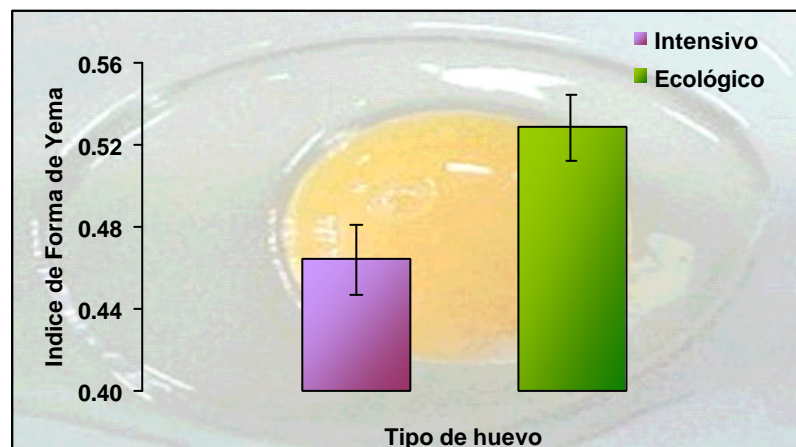


Figura 7. Valores de índice de yema en el huevo ecológico e intensivo. Intervalos de confianza al 95%

El color de la yema de los huevos determina la calidad de la misma más que cualquier otro parámetro (Kacprzak, 1999). Los gustos de los consumidores tienden a la busca de colores altos en la escala Roche, cercanos a los 13-14 puntos. En la figura 8 se muestran los niveles de color de la yema de los huevos (escala Roche), en función del sistema de producción y los niveles de significación al 95 % de confianza. Se observan diferencias significativas respecto al color de la yema, presentando los huevos de producción intensiva una valoración cromática de la yema superior (11.585) a los de producción ecológica (9.819) (figura 8, arriba).

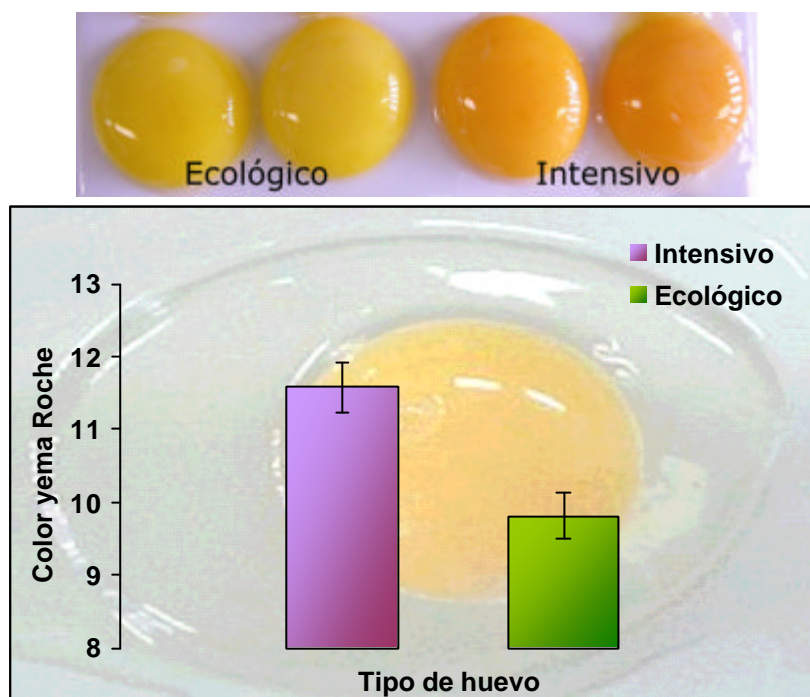


Figura 8. Arriba: Color de la yema de huevos ecológicos e intensivos. Abajo: niveles de color de yema en la escala Roche Valores en el huevo ecológico e intensivo. Intervalos de confianza al 95%

El huevo es uno de los alimentos cuyo valor nutritivo es muy alto, debido principalmente a su alto contenido en proteínas de alto valor biológico.

En las gallinas ponedoras, el resultado final de la composición en proteínas del huevo va a depender, principalmente, de la proteína que ingiere con la dieta y de la calidad de la misma, sobre todo de la composición en aminoácidos de la proteína ingerida. Por ello, la calidad de la proteína contenida en el huevo dependerá directamente de la calidad del alimento que ingiere la gallina ponedora en su ración diaria (Jaramillo, 2003).

En la figura 9 se muestran los valores promedio del contenido en proteína para la totalidad de la parte comestible del huevo, procedente de producción ecológica e intensiva. También se muestran los niveles de significación (al 95 % de confianza) para cada grupo estudiado. Se observa que no existen diferencias significativas entre los contenidos en proteína del huevo, aunque el nivel de proteína en los huevos ecológicos es ligeramente superior (11.52 %) que en el caso de los huevos de procedencia intensiva (11.22 %).

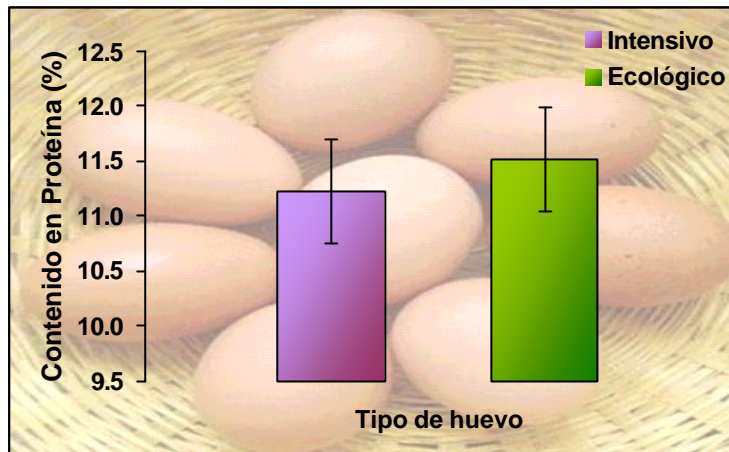


Figura 9. Contenido en proteína (%) del huevo en función del sistema de producción

Es evidente que existe una clara relación entre el comportamiento de los parámetros analizados en cada muestra en función de que pertenezca a un sistema de producción ecológico o intensivo. Esta información se puede estudiar a partir de la matriz de correlaciones de los parámetros que recogen los valores de cada muestra y de su correspondiente sistema de producción. Para resumir esta información se emplea el análisis factorial. Las variables que están correlacionadas entre sí y que son además suficientemente independientes de otras, se agrupan en factores. Cada factor está constituido por una combinación lineal de un subconjunto de las variables originales y es independiente de los otros factores.

Los resultados indican que se han obtenido 2 factores principales (figura 10) con los cuales se consigue explicar el 100% de la variabilidad de los resultados originales.

Atendiendo a los resultados del análisis factorial del presente estudio, se puede concluir que un aumento en el peso unitario del huevo repercute en una disminución en el valor de las unidades Haugh. Por lo que los huevos de producción ecológica, aunque por término medio presenten menor calibre, muestran una mayor calidad interna.

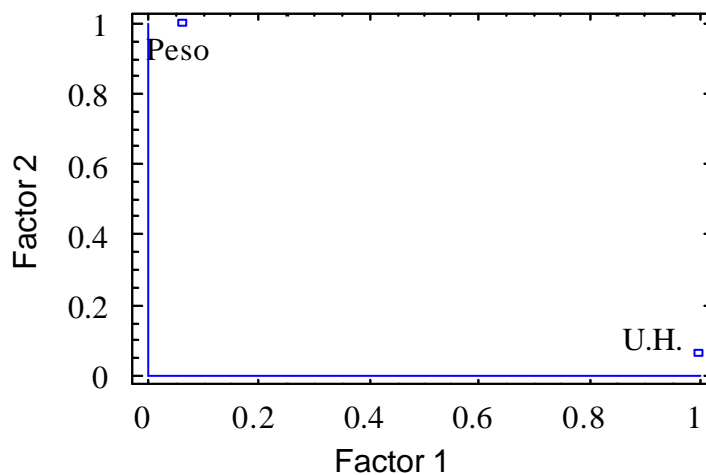


Figura 10. Representación de las observaciones en el espacio factorial

## CONCLUSIONES

Los sistemas de producción avícola ecológica producen huevos, a una misma categoría comercial, con menor peso que los huevos de procedencia intensiva.

La forma de los huevos es muy similar para ambos tipos de muestras y aunque no existen diferencias estadísticamente significativas, la forma de los huevos de producción ecológica es más correcta y por lo tanto tendrán un menor riesgo de que se puedan producir fisuras o roturas en su manejo, almacenamiento y transporte que los huevos de producción intensiva.

El menor gramaje y la óptima forma de los huevos de producción ecológica pueden ser dos de los parámetros decisivos para que estos huevos presenten una menor cámara de aire, y por lo tanto una mayor frescura.

La inclusión de colorantes en los piensos de las gallinas de avicultura intensiva puede ser, sin duda alguna, la causa del mayor índice de color de las yemas de los huevos intensivos.

Aún cuando existen limitaciones para la obtención de fuentes idóneas de proteína en la composición del pienso de las gallinas de puesta de producción ecológica, el contenido en proteína de los huevos ecológicos es superior al que contienen los huevos intensivos, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, por lo que el aprovechamiento proteico de la gallina ecológica es mejor.

La calidad del albumen en los dos tipos de análisis realizados ha sido mejor para todos los casos en los huevos de producción ecológica. La diferencia más significativa ha sido dentro de la clasificación de la calidad según las unidades Haugh, que por otra parte también es la medida que arrastra menor error en su cálculo y metodología.

## BIBLIOGRAFÍA

BAIN, M. (2001). La calidad interna del huevo. En: Control y mejora de la calidad del huevo. Jornadas teórico prácticas organizadas por la CESAC. Reus (Tarragona), 1 y 2 de octubre.

BUXADÉ, C. (2000). La gallina ponedora, sistemas de explotación y técnicas de producción. 2ª Edición. ED. Mundi prensa, Barcelona. 639 pp.

CEE (1999). Reglamento nº 1804/99, del Consejo de 19 de Julio de 1999 sobre la Producción Ecológica y su indicación en los Productos Agrarios y Alimentarios.

DE SILGUY, C. (1999). La Agricultura biológica, técnicas eficaces y no contaminantes. Ed Acribia, S.A. Zaragoza. 129 pp.

HERNÁNDEZ, J.M. y Blanch, A. (2000). Perceptions of egg quality in Europe. International Poultry Production, 8: vol. 5.

KACPRZAK, S. (1999). L'influence de la couleur du jaune dans la perception de la qualite de l'oeuf. La revue de l'alimentation animale, 524.

MAPA. (1981). Recopilación Legislativa Alimentaria. Capitulo 14. - Huevos y derivados. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPA. (2001). Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. "Boletín Mensual de Estadística Agraria".

RAIGÓN, M.D.; DOMÍNGUEZ GENTO, A.; CAROT SIERRA, J.M.; VIDAL, E. (2002). Comparación de Parámetros de Calidad en Hortalizas de Hoja Ancha bajo Sistemas de Producción Ecológica y Convencional. Agrícola Vergel, 241: 26-32.

PERIS, C. (2001). Apuntes de productos animales. Departamento de ciencia animal. Universidad politécnica de Valencia.

RODERICK, S.; HOVI, M.; SHORT, N. (1999). Animal health and welfare in organic livestock systems: Identification of constraints and priorities. First sren workshop on research methodologies in organic farming proceedings. R. Zanolli and R. Krell (eds). Ed. FAO. Roma, 177 pp.

[www.institutohuevo.com](http://www.institutohuevo.com). Instituto de estudios del huevo, Madrid.

Agradecemos al personal de la "Masia d'Agricultura i Ramaderia Ecològica. El Teularet", la contribución en los ensayos, los cuales se insertan dentro de un conjunto de acciones de colaboración entre CC.OO.PV. y la Consellería de Agricultura.

"Masia d'Agricultura i Ramaderia Ecològica. El Teularet". Partida de El Teularet-Navalón. 46810 Enguera (Valencia). [E-mail:teularet@pv.ccoo.es](mailto:teularet@pv.ccoo.es).