



• Producción de Huevos

MÉTODOS DE DETECCIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA. LA CÁSCARA DEL HUEVO BAJO LUZ ULTRAVIOLETA

Ricardo Cepero Briz y M^a del Mar Campo Arribas

Facultad de Veterinaria de Zaragoza
Jornada AVIALTER. Zaragoza, 18-3-2015

Uno de los cambios más significativos que ha tenido lugar en el sector del huevo en la Unión Europea –UE- ha sido la plena entrada en vigor de la Directiva 1999/74/CE sobre el bienestar de la gallina, el 1 de enero del 2012.

Ello obligó, entre otras cosas, a un cambio radical en el tipo de baterías de puesta que hasta entonces se habían estado empleando para pasar a utilizar, desde entonces, las llamadas jaulas "enriquecidas" con unas características de capacidad, hechura, etc. muy diferentes de las clásicas anteriores.

En algunos países, especialmente del norte y centro de la UE, desde hacía ya años habían ido adoptando estas nuevas jaulas o bien, forzados por la presión popular o por los propios supermercados, habían dejado de tener a sus gallinas en baterías para ir hacia algún sistema "alternativo", con las aves sobre yacija, con salida al exterior o no y con una producción convencional o ecológica.

En la figura 1 se expone la situación de los parques de puesta de los principales países de la UE, a comienzos del 2013, en relación con las proporciones de gallinas ponedoras alojadas en baterías o bien en cualquiera de los sistemas alternativos autorizados.

Como puede verse, a comienzos del 2013 España era el país que aún seguía teniendo una mayor proporción de ponedoras alojadas en baterías, seguido de Polonia, Italia, etc.

Antes de la fecha citada los últimos censos oficiales españoles de granjas de puesta y de gallinas en producción se exponen en la tabla 1.

En el decenio que se muestra la proporción de gallinas en batería se había reducido ligeramente, pero mucho menos que el número de granjas que, en todos los tipos de producción, habían aumentado significativamente su envergadura.

Tabla 1. Censos de ponedoras en España según el sistema de alojamiento (MARM: datos REGA 4/2012)

	Año	Jaulas	Suelo	Camperas	Ecológicas
miles aves	2003	45.337,1	237,2	193,1	25,1
	2006	45.365,1	486,1	634,2	92,8
	2008	45.163,8	754,4	805,8	96,9
	2012	35.075,3	1.454,4	966,0	29,9
nº granjas	2003	1.936	58	36	21
	2006	1.133	233	152	73
	2008	1.073	170	162	60
	2010	903	229	158	54

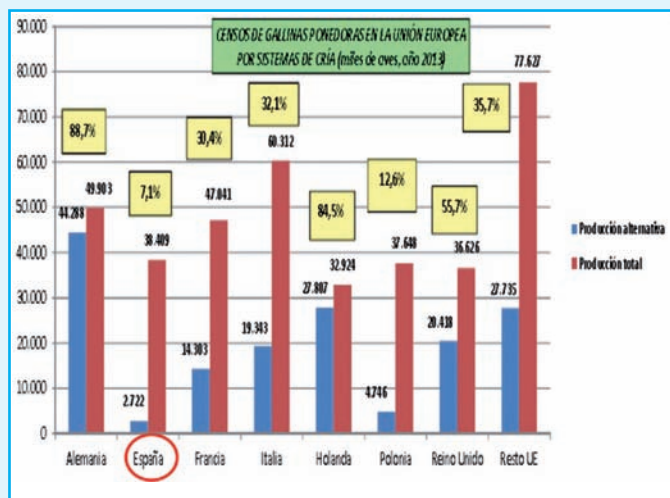


Fig. 1. Proporciones de gallinas alojadas en baterías y en otros sistemas alternativos autorizados en la UE, en 2013.

No obstante advertirse ya por otros datos una tendencia a aumentar tanto los parques de gallinas alojadas en algún sistema alternativo como el tamaño de estos tipos de granjas, esto se evidencia aun más claramente en la figura 2 para dos tipos de huevos alternativos.

En relación con todo ello, queremos recordar que en la UE, incluida España, es obligado el marcado individual de los huevos, en su cáscara, con unos dígitos identificativos de su procedencia y en los que, entre otras cosas, debe quedar bien claro el sistema de explotación de las gallinas, reservándose el nº 3 para las alojadas en baterías, el 2 para las aves sobre yacija, el 1 para las que tienen, además, salida

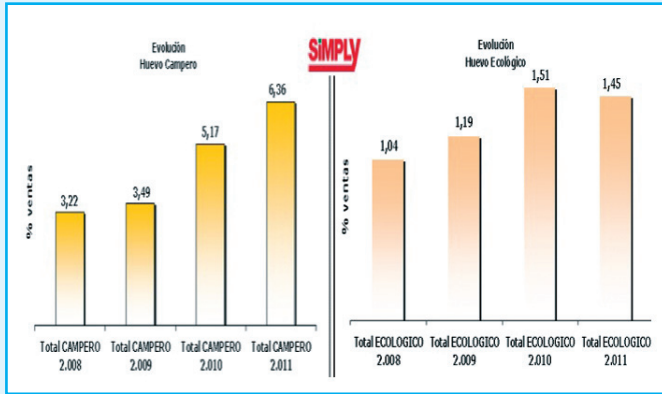


Fig. 2. Evolución de las ventas de huevos alternativos en España (J. Lambán, 2012)

al exterior y el 0 para las ecológicas. Pues bien, en las inspecciones de la FVO –Food and Veterinary Office– de la UE en relación con las inspecciones efectuadas en otros países desde el 2005 al 2012 sobre el mercado del huevo, se ha detectado que en un 4,8 % éste era incorrecto, lo que en algunos casos podría ser atribuible a fraude.

Métodos de detección de fraude en el mercado

En relación con el mercado del huevo hay que considerar que este tipo de fraude se debe a declarar con una categoría de huevo "ecológico", "campero" o "de suelo" a otros producidos en baterías y, por tanto, evidentemente a un coste inferior. De ahí la importancia de poder detectar este tipo de fraude, máxime por la tendencia a vincular las inspecciones sobre el bienestar de la gallina con el tipo de comercialización del huevo, lo que ya se realiza en Austria, el Reino Unido y Suecia, en tanto que en los centros de comercialización de Países Bajos se realizan con este fin comparaciones entre los índices de puesta de las gallinas y los indicados por el standard.

De ahí que, en la necesidad de poder detectar los posibles fraudes en el mercado del huevo, hayamos realizado una revisión bibliográfica de los trabajos efectuados desde el año 2006 hasta la actualidad, encontrando 9 referencias en las que se emplearon diferentes métodos de detección, aparte de otras dos en las que se utilizó la luz ultravioleta para ello.

Como conclusiones de aquellas, podemos decir que los diversos métodos propuestos o bien no han dado unos resultados concluyentes o bien han resultado de aplicación muy cara o poco práctica.

Debido a las dificultades encontradas con todos estos trabajos, Gregory y col. –2005– por una parte y Gittins y col. –2011– por otra han propuesto el empleo de luz ultravioleta para detectar el tipo de fraude que nos ocupa. Como resumen de estos trabajos podemos decir que en ambos se describen y clasifican las marcas halladas en la superficie de la cáscara, debidas o bien al alambre del piso o al suelo del nidal, hallándose ciertas diferencias en ellas, según el modelo de jaula.

Con todos estos antecedentes, movidos por la necesidad de disponer de un método de detección lo más exacto posible de los huevos comercializados bajo una categoría que no les corresponde y a instancias de AviAlter, hemos llevado a cabo el estudio que mostramos a continuación.

Nuestros trabajos con luz ultravioleta: planteamiento

El trabajo se ha llevado a cabo comparando los huevos procedentes de dos tipos de producciones bien diferentes, de gallinas en jaulas enriquecidas y de gallinas camperas, y en las siguientes condiciones:

	Jaulas	Camperas
Nº de manadas	10	9
Nº de aves	9984.400	130.000
Nº de modelos de jaulas o de nidal	6	6
Nº de estirpes	5 (2 diferentes)	5 (2 diferentes)
Nº de huevos	3.000	1.200

A lo largo del estudio hemos procedido a la categorización de las marcas de los huevos y a la medición de la anchura de las líneas paralelas de las posibles marcas de los alambres del piso de las jaulas que se podían apreciar, bajo luz ultravioleta, en los procedentes de gallinas alojadas en jaulas, fotografiando al mismo tiempo una muestra representativa de los huevos examinados.

En la metodología utilizada registramos los siguientes datos:

Fecha	Dimensiones bandeja de recogida y cinta
Empresa	Transportador
Núcleo	Alambre salva-huevos
Nave	Alambre anti-picaje
Estirpe	Soplador de polvo
Nº de aves	Baremo polvo de la nave
Edad de las gallinas	Baremo suciedad piso nidal
Sistema de alojamiento	Lugar recogida huevos
Tipo de jaula/sistema	Hora análisis
Año de instalación	Edad del huevo
Nidal: piso y descripción	
Dimensiones malla nidal	
Dimensiones malla jaula	

En cuanto a las jaulas y/o de pisos de los nidales, los modelos examinados fueron los siguientes: Big Dutchman, Ganal, Insavi, Tecno y Zucami.

Por otra parte, hemos considerado que los elementos que pueden contactar con los huevos de una procedencia u otra son los que se muestran en la figura 3.

Resultados de las observaciones

Las observaciones gráficas de nuestras observaciones se muestran en las adjuntas fotografías.

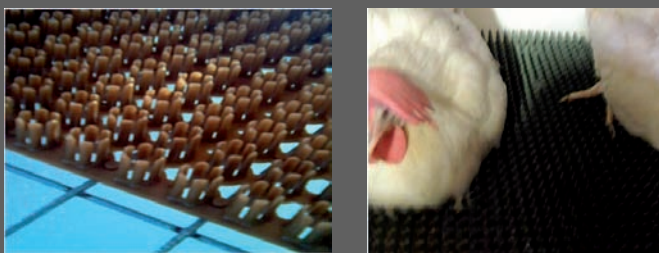
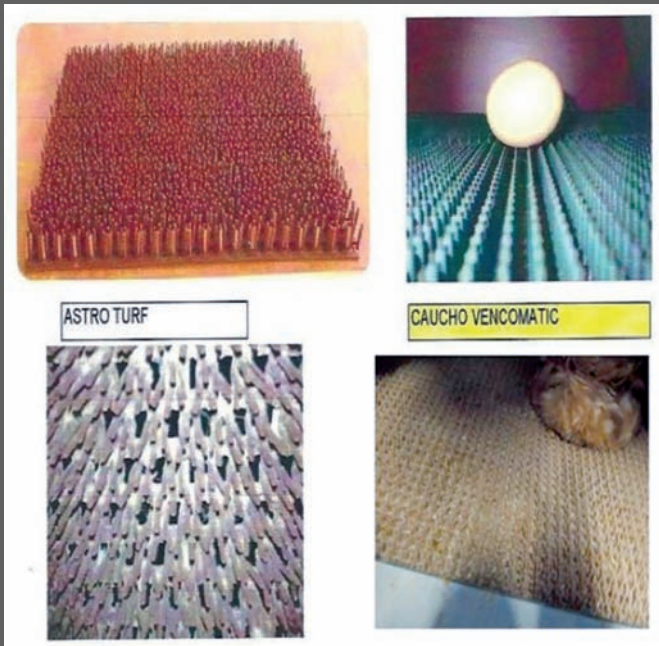
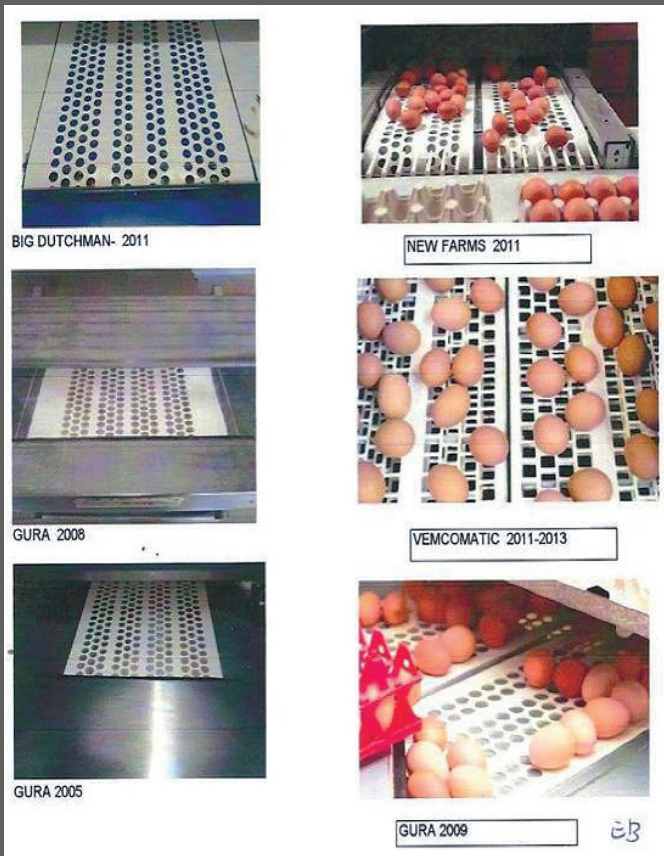
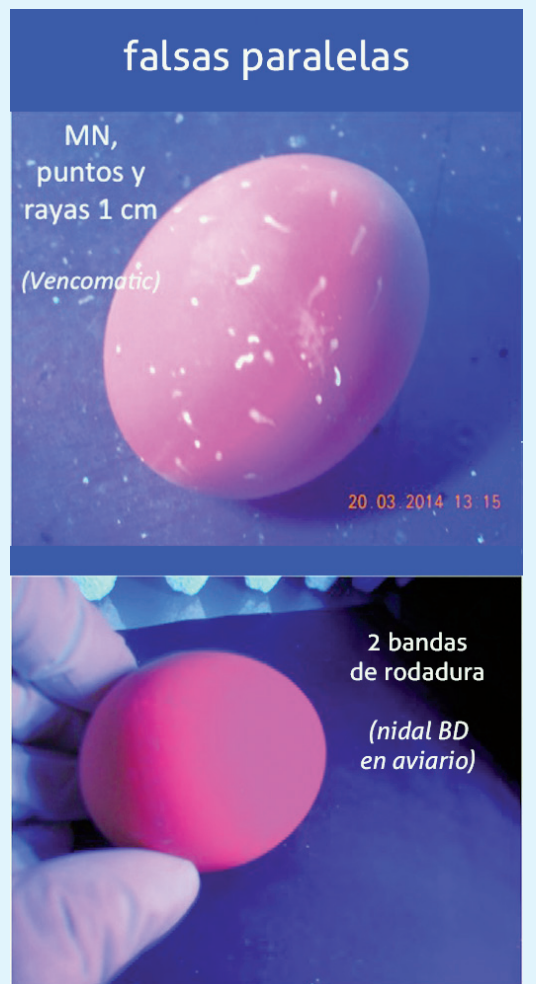
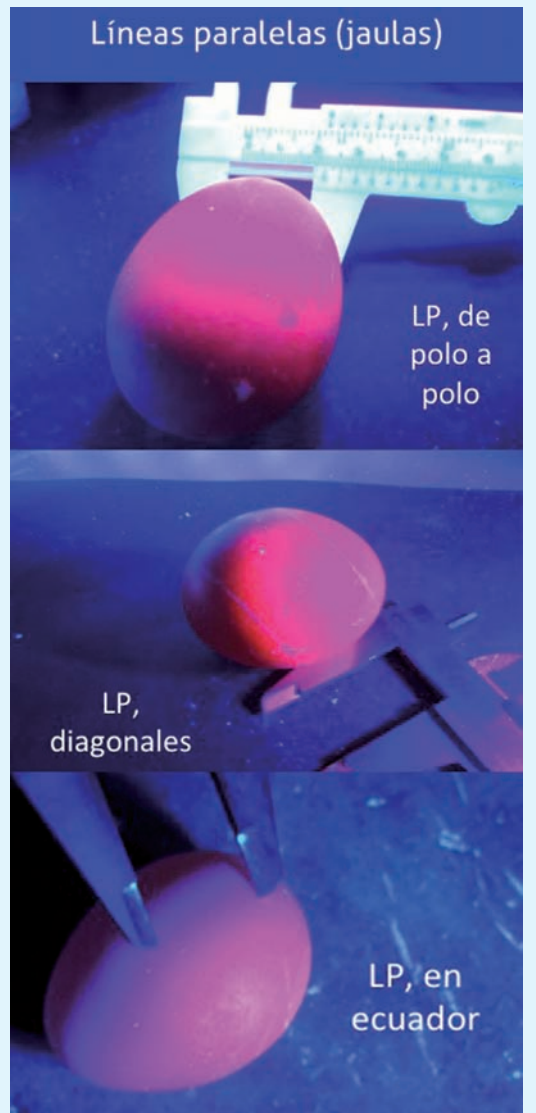
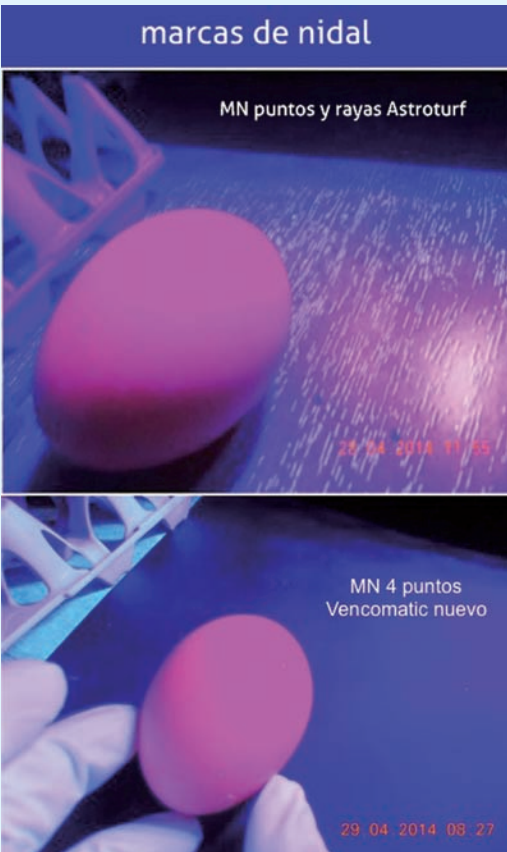
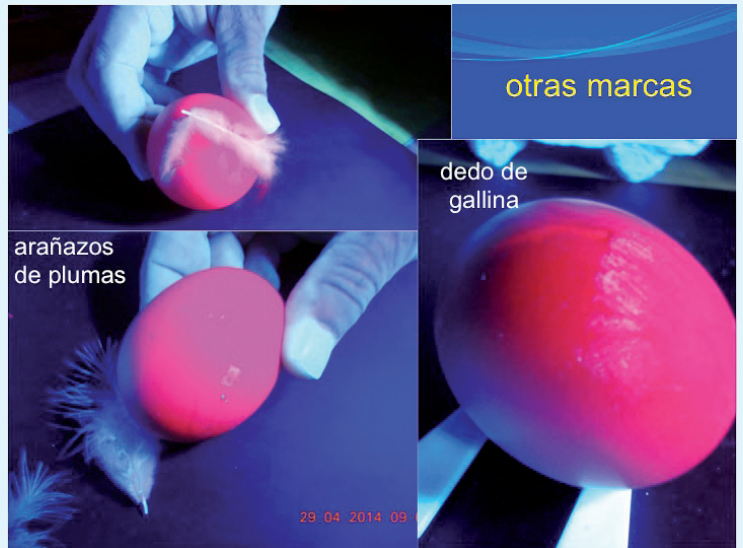
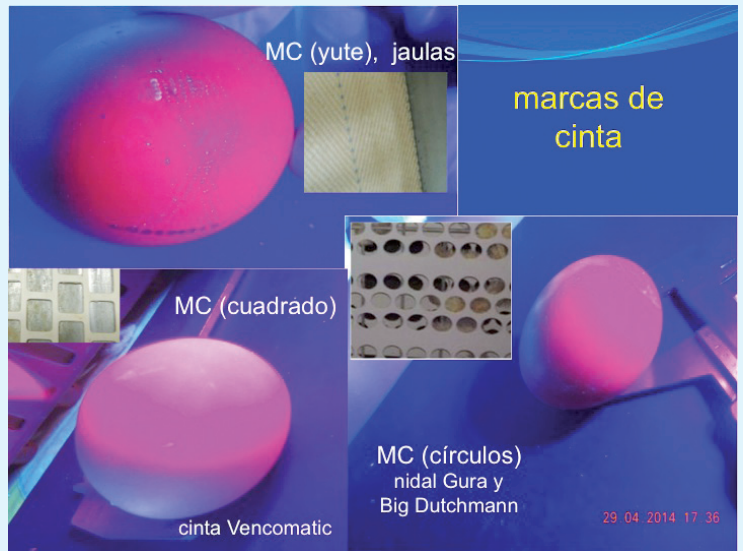
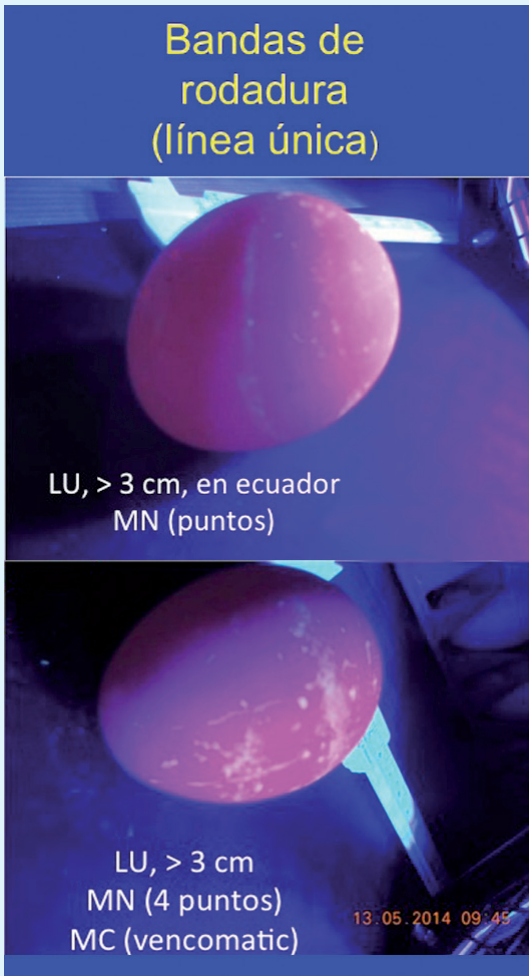


Fig. 3. Elementos que pueden contactar con los huevos.





A continuación exponemos las cifras correspondientes de los huevos recogidos en los dos sistemas de producción comparados, según las diferencias entre ellos o bien la persistencia de las marcas.

Por diferencias entre sistemas

marcas				
Sistema	NO	SI		
Jaulas	14,3%	85,7%	$\chi^2 = 2,44$ NS	
Camperas	15,7%	84,3%		

líneas paralelas				
Sistema	0	2 – 2,5 cm	otro Ø	cortas, 1 cm
Jaulas	55,7%	40,1%	4,2%	0%
Camperas	88,4%	0,8%	0,1%	10,7%

$\chi^2 = 1677$
 $p < 0,001$

línea única				
Sistema	NO	SI	varias no paralelas	
Jaulas	91,1%	8,4%	0,1%	$\chi^2 = 76,02$ $p < 0,001$
Camperas	85,4%	11,6%	0%	

longitud de líneas				
Sistema	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm	≠
Jaulas	14,5%	19,0%	9,5%	0,6%
Camperas	7,3%	3,6%	18,2%	0%

$\chi^2 = 681$
 $p < 0,001$

alineamiento de líneas				
Sistema	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales	
Jaulas	26,9%	15,9%	9,5%	$\chi^2 = 658$ $p < 0,001$
Camperas	8,0%	8,2%	3,9%	

marcas de nidal			
Aspecto	de jaula	camperos	
ninguna	89,3%	49,1%	$\chi^2 = 2100$ $p < 0,001$
puntos y rayas	0,1%	15,0%	
“flor” Astroturf	0%	1,9%	
4 puntos	0,1%	31,7%	
líneas paralelas 1 cm	0%	0,1%	
puntos dispersos	0,9%	2,2%	
puntos seguidos de rayas, 1cm	0%	12,2%	
esquina (jaulas)	6,9%	0%	
cuadrado (jaulas)	0,5%	0%	
óvalo (jaulas)	2,4%	0%	

marcas de cinta		
Aspecto	de jaula	camperos
ninguna	85,3%	45,4%
círculos	0,1%	9,0%
semicírculos	0%	6,3%
“espiga” cinta de yute	14,5%	0%
cuadrados	2,9%	1,3%
esquina	0%	2,3%

$\chi^2 = 968$
 $p < 0,001$

otras marcas		
tipo	de jaula	camperos
ninguna	65,3%	71,3%
plumas	20,7%	21,1%
dedo gallina	2,9%	0,7%
indefinidas	3,8%	8,7%
líneas estratificadas	0,2%	0,6%
alvéolo plástico	0,3%	0,5%
esquina	0,7%	0,1%
rayaduras	0,7%	0%
alambre salva-huevos	0,2%	0%

$\chi^2 = 212$
 $p < 0,001$

Por persistencia de las marcas

marcas			
edad huevo, días	NO	SI	
1	0%	100%	$\chi^2 = 4,05$ NS
8	0%	100%	
22	45,0%	51,7%	

líneas paralelas				
edad huevo, días	0	2 – 2,5 cm	Otro Ø	
1	41,7%	48,3%	10,0%	$\chi^2 = 11,04$ $p < 0,05$
8	26,7%	71,7%	1,7%	
22	45,0%	51,7%	3,3%	

marcas			
edad huevo, días	NO	SI	
4	1,7%	98,3%	$\chi^2 = 1,01$ NS
11	0%	100%	
22	1,7%	98,3%	

líneas paralelas				
edad huevo, días	0	2 – 2,5 cm	1 cm Ø	
4	88,3%	0%	11,7%	$\chi^2 = 5,26$ NS
11	75,0%	0%	25,0%	
22	88,3%	0%	11,7%	

línea única <i>Huevos de jaulas</i>			
edad huevo, días	NO	SI	varias, no p
1	91,7%	8,3%	0%
8	98,3%	1,7%	0%
22	93,3%	5,0%	1,7%

$X^2 = 4,82$
NS

línea única <i>Huevos camperos</i>			
edad huevo, días	NO	SI	varias, no p
4	86,7%	11,7%	1,7%
11	90,0%	8,3%	1,7%
22	92,2%	6,7%	1,1%

$X^2 = 8,13$
NS

longitud de líneas <i>Huevos de jaulas</i>				
edad huevo, días	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm	≠
1	1,7%	28,3%	26,7%	3,3%
8	18,3%	36,7%	20,0%	1,7%
22	8,3%	26,7%	20,0%	1,7%

$X^2 = 15,24$
 $p < 0,10$

alineamiento de líneas			
edad huevo, días	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales
1	28,3%	23,3%	8,3%
8	46,7%	18,3%	11,7%
22	33,3%	18,3%	6,7%

$X^2 = 7,88$ NS

longitud de líneas			
edad huevo, días	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm
4	3,3%	8,3%	13,3%
11	3,3%	15,0%	13,3%
22	1,7%	8,3%	0%

$X^2 = 11,98$
 $p < 0,10$

alineamiento de líneas			
edad huevo, días	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales
4	10,0%	8,3%	5,0%
11	5,0%	1,7%	6,7%
22	5,0%	3,3%	1,7%

$X^2 = 9,15$ NS

marcas de nidal <i>Huevos de jaulas</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
puntos	0%	3,3%	0%
esquina	10,0%	11,7%	11,7%
cuadrado	1,7%	8,3%	1,7%

$X^2 = 9,24$
NS

marcas de nidal <i>Huevos camperos</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
puntos y rayas	0%	1,7%	11,7%
4 puntos	81,7%	86,7%	75,0%

$X^2 = 12,26$
 $p < 0,05$

marcas de cinta <i>Huevos de jaulas</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
"espiga"	30,0%	20,0%	25,0%

$X^2 = 1,60$
NS

marcas de cinta <i>Huevos camperos</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
cuadrado	3,3%	6,7%	1,7%
esquina	8,3%	1,7%	0%

$X^2 = 9,33$
 $p < 0,10$

otras marcas <i>Huevos de jaulas</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
plumas	63,3%	0%	0%
dedos	78,3%	1,7%	0%
indefinidas	71,7%	1,7%	1,7%

$X^2 = 7,18$
NS

otras marcas <i>Huevos camperos</i>			
edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
plumas	15,0%	35,0%	30,0%
dedos	0%	0%	1,3%
indefinidas	6,7%	6,7%	0%

$X^2 = 12,63$
 $p < 0,05$

Conclusiones

Del conjunto de todos los datos hasta el momento extraemos las siguientes conclusiones:

- El examen de los huevos con luz UV es una técnica muy útil para diferenciar los huevos producidos en jaulas acondicionadas de los alternativos.
- La presencia de líneas paralelas separadas por 2-2,5 cm es la característica diferencial más clara de los huevos de jaula.
- Las marcas de las cintas de yute pueden ser un indicio adicional.
- Las marcas del piso de nidal, por lo general distintas a los pisos ahora presentes en jaulas, son más frecuentes en los huevos alternativos.
- Las marcas tienden a difuminarse o cambiar de aspecto con el tiempo, pero persisten lo bastante para que la diferenciación siga siendo posible.
- En la inspección in situ conviene examinar y medir previamente todos aquellos elementos que puedan entrar en contacto con los huevos. •

El estudio continúa para completar el catálogo de modelos de jaulas y sistemas alternativos más representados en el sector de puesta español, tras lo cual se determinará estadísticamente el tamaño de muestra preciso para poder dictaminar con un 99% de seguridad la existencia de posibles fraudes (estimado en estudios anteriores entre 60 y 90 huevos). Una vez finalizada esta fase, se pasará a una segunda en la que se examinarán las marcas presentes en huevos de distintas referencias comercializados en España. •