

Aguas de abasto en explotaciones avícolas de Gran Canaria: parámetros físicos indicadores de calidad

Sanjuán, E.; Mauricio, C.; Pérez, E.; Millán, R.; Carrascosa, C.; Raposo, A.

OHAPA (Oficina de Higiene de los Alimentos y Protección Alimentaria),

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Trasmontaña s/n. CP 35413. Arucas. Las Palmas.

WATER SUPPLY IN POULTRY FARMS OF GRAN CANARIA: PHYSICAL PARAMETERS INDICATORS OF QUALITY

RESUMEN: En el presente estudio se controló el cumplimiento de la calidad físico-química (pH, conductividad, turbidez y cloro residual libre) de aguas de la isla de Gran Canaria, según criterios del RD 140/2003. Con dicho fin, se analizaron, durante los años 2009 y 2010, un total de 149 muestras de agua de abasto procedentes de 23 explotaciones avícolas con sistema de autocontrol implantado, ubicadas en 4 zonas diferentes de la isla (Norte, Sur-Oeste, Este y Centro), siendo los puntos de muestreo, depósitos, grifos y jaulas. Esta acción de vigilancia pretendió detectar y prevenir riesgos derivados del consumo de agua para gallinas, que pudieran vehicularse al consumidor por la ingesta de huevos insalubres.

Los resultados obtenidos frente a los recogidos a nivel nacional (SINAC, 2007) mostraron un pH de $7,63 \pm 0,41$ frente a 7,7, conductividad de $1071,31 \pm 426,60$ frente a $487 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C , turbidez de $1,53 \pm 2,47$ frente a 0,4 UNF y cloro libre residual de $0,49 \pm 0,57$ frente a 0,6 mg/l.

Respecto a lo establecido por el RD para el pH (6,5 a 9,5), conductividad ($\leq 2.500 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C), turbidez (≤ 5 UNF) y cloro residual libre (1,0 mg/l), los porcentajes de incumplimiento detectados fueron del 2,01%, 3,35%, 4,7% y 78,52%, respectivamente.

Palabras clave: agua de abasto, pH, conductividad, turbidez, cloro libre residual.

ABSTRACT: We monitored compliance with the physical and chemical water quality (pH, conductivity, turbidity and free residual chlorine) from the island of Gran Canaria, according to criteria of the RD 140/2003. For this reason, we analyzed, during the years 2009 and 2010, a total of 149 samples of water supply from 23 poultry farms with self-monitoring system in place, located in four different areas of the island (North, South-West, East and Center), taking the samples from warehouses, cranes and cages. This control action tried to detect and prevent risks from use of water for chickens, which are able to be transmitted to consumers from eating unhealthy eggs.

The results compared with those collected in a national level (SINAC, 2007) showed a pH of 7.63 ± 0.41 versus 7.7, conductivity of 1071.31 ± 426.60 compared to $487 \mu\text{S} / \text{cm}$ at 20°C , turbidity of 1.53 ± 2.47 vs 0.4 UNF and free residual chlorine of 0.49 ± 0.57 vs. 0.6 mg / l.

With regard to the RD provisions for pH (6.5 to 9.5), conductivity ($\leq 2500 \mu\text{S} / \text{cm}$ at 20°C), turbidity (≤ 5 UNF) and free residual chlorine (1.0 mg / l), non-compliance rates were 2.01%, 3.35%, 4.7% and 78.52%, respectively.

Key words: water supply, pH, conductivity, turbidity, free residual chlorine.

Introducción

El RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (4), especifica que para que el agua se considere *apta* para el consumo, no debe contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana, y cumpla

con los valores paramétricos especificados en su anexo I.

Algunos de los parámetros físico-químicos indicados en dicho anexo para el control obligatorio de estas aguas y su significado, son los siguientes (5):

- pH: puede afectar al grado de corrosión de los metales, así como a la eficiencia de algunos métodos de desinfección. Si bien de forma directa el pH no produce efectos adversos sobre la salud humana, de

forma indirecta sí que puede afectarla debido al posible aumento en las aguas de algunos metales que provengan de las tuberías, y también a una inadecuada desinfección.

- Conductividad: se trata de uno de los indicadores más sensibles para detectar posibles contaminaciones externas en la red de distribución, lo cual se lleva a cabo comparando la conductividad en distintos puntos de la red.

- Turbidez: es debida a la presencia en el agua de materia en suspensión. La presencia de turbidez se asocia a una baja calidad del agua de consumo y además interfiere en el proceso de desinfección.
- Cloro residual libre: es un indicador de la desinfección de aguas con cloro o sus derivados. En humanos expuestos a cloro en agua de consumo, no se han observado efectos adversos producidos por el mismo. En cambio en gallinas ponedoras, niveles elevados en la dieta de cloro dieron lugar a una disminución de la calidad de la cáscara del huevo (3).

Planteamiento y objetivo

A pesar de la reconocida importancia de las enormes cantidades de agua empleadas para la producción avícola, muchos productores de aves de corral no llevan registros de consumo de agua en sus explotaciones (1).

Con el fin de observar el cumplimiento de algunos de los parámetros físicos y químicos especificados en el RD 140/2003 (4) como indicadores de calidad y controlar las posibles repercusiones que esta calidad del agua suministrada en las granjas a gallinas ponedoras pudiera tener posteriormente, se llevó a cabo el presente trabajo como una acción de vigilancia en el entorno APPCC, que pretendió detectar y prevenir posibles riesgos y/o peligros sanitarios presentes en muestras de aguas para consumo de gallinas en diversas explotaciones de la isla de Gran Canaria, que pudieran vehicularse hasta el consumidor a través de la ingesta de huevos insalubres.

Material y métodos

Material experimental

- a) Explotaciones avícolas.
Formaron parte del estudio un total de 23 explotaciones de gallinas ponedoras repartidas en distintas

zonas de la isla de Gran Canaria, que se agruparon en:

- Zona Norte: 4 granjas
- Zona Sur-Oeste: 1 granja
- Zona Este: 12 granjas
- Zona Centro: 6 granjas

Todas ellas tenían implantado un sistema de autocontrol de APPCC.

- b) Muestras de aguas.

Se tomaron directamente *in situ* un total de 149 muestras de agua de abasto procedentes de diferentes puntos de recogida en cada explotación (depósitos, grifos y abrevaderos en las jaulas de las gallinas).

Metodología

- a) Toma de muestras.

Durante los años 2009 y 2010 se realizaron, dentro de un plan integrado de control de calidad y APPCC en las distintas granjas participantes en el estudio, visitas periódicas en las que se llevó a cabo la recogida de las muestras de agua en los diferentes puntos señalados.

Tras desechar los primeros chorros de agua de los puntos de salida, se recogieron las muestras directamente en envases herméticos y estériles, tomando un volumen de unos 400 ml. Se mantuvieron a temperatura ambiente y se transportaron al laboratorio en un período no superior a las 4 horas. Una vez allí, se procesaron inmediatamente o bien se conservaron en refrigeración, nunca más de 24 horas, hasta el momento de su análisis.

- b) Técnicas analíticas.

Las técnicas seguidas para el control de los parámetros indicadores físico-químicos en las muestras de aguas fueron:

- pH: mediante lectura directa con pH-metro digital Crison GLP-22, provisto de electrodo combinado.
- Conductividad: mediante lectura directa en la muestra de agua, introduciendo electrodo del conductímetro Crison.
- Turbidez: siguiendo metodología indicada para microprocesador Hanna.
- Cloro residual libre: se incluyó como prueba rutinaria la determinación de cloro residual libre mediante *Pool test*, con pastillas DPD1 rapid.

- c) Criterios de referencia.

Para la interpretación de los resultados obtenidos, se tomaron en cuenta los criterios facilitados por el RD 140/2003 (4) y el SINAC (Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo) (5) con validez oficial (2), que fueron los siguientes:

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se pueden apreciar los valores encontrados en las aguas de consumo para los parámetros estudiados a nivel nacional por el SINAC en 2007 (5), y los detectados en el presente estudio.

Los resultados mostraron a partir de los valores medios obtenidos de cada uno de los parámetros analizados que:

- El pH presentó un valor medio de 7,63±0,41, que fue similar al

Tabla 1. Criterios-valores recomendados de calidad físico-química para la aceptación en aguas de consumo humano.

| Parámetro | RD 140/2003 (criterios legales) | SINAC (2007) (valores recomendados) |
|----------------------|------------------------------------|--|
| pH | 6,5-9,5 | 4,5-10,5 |
| Conductividad | 2500 µS/cm a 20°C | ≤ 5.000 µS/cm a 20°C |
| Turbidez | 1-5 UNF | ≤ 6 UNF |
| Cloro residual libre | 1 mg/l | ≤ 5,0 mg/l |

encontrado a nivel nacional (7,7) en 2007, según datos del SINAC para aguas de consumo humano (5). Además, ninguna de las muestras se consideró como no apta ($\text{pH} \leq 4,5$ ó $\geq 10,5$). El porcentaje de incumplimiento con lo marcado en el RD (4), (6,5 a 9,5) fue del 2,01%.

Como se observa en la Figura 1, ninguna zona de GC en media global incumplió los criterios legales, si bien la zona Norte obtuvo el valor más bajo (7,35) y cercano al límite inferior establecido.

- La **conductividad** en las muestras de Gran Canaria fue de $1071,31 \pm 426,60$ frente a la media nacional de $487 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C . Según el criterio del SINAC (5), ninguna de las muestras se consideró como no apta ($\geq 5.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C). Respecto al valor indicado por el RD (4), ($2.500 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C), el porcentaje de incumplimiento fue del 3,35%.

El mayor valor medio detectado en Gran Canaria fue en la zona Norte (1188,2), mientras que en la zona Centro fue de tan sólo $806,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C , (Figura 2).

- La **turbidez** media obtenida fue de $1,53 \pm 2,47$, frente a 0,4 UNF a nivel nacional. El valor recomendado por el SINAC (5), detecta que un 4,7% se consideró como no apta (≥ 6 UNF). Del mismo modo, el porcentaje de incumplimiento con lo marcado en el RD (4), (≤ 5 UNF) fue del 4,7%.

A la vista de los resultados por zonas presentados en la Figura

Figura 1. Valores medios de pH en las muestras de agua de GC, por zonas.

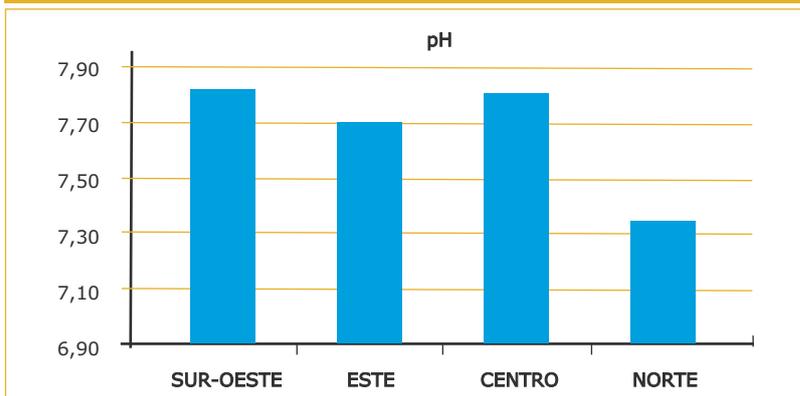
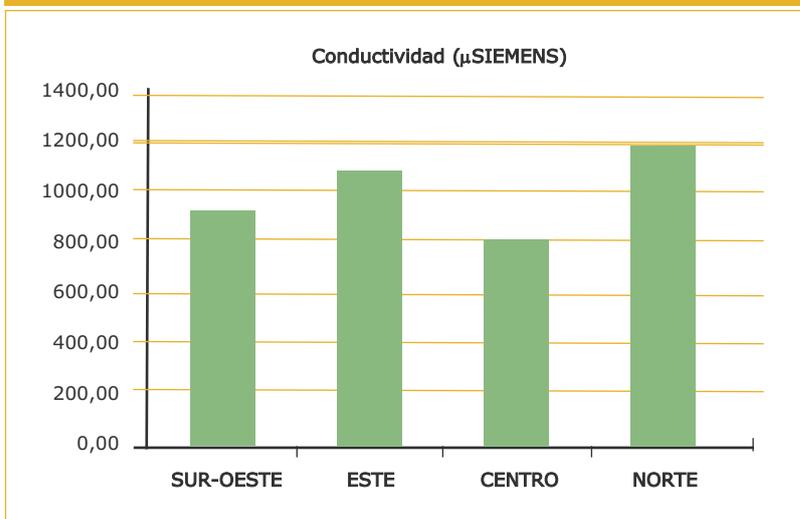


Figura 2. Valores medios de conductividad en las muestras de agua de GC, por zonas.



3, se detecta que las muestras que superaron los límites establecidos, pertenecían a la explotación de la zona Sur-Oeste, que fue la que obtuvo el valor medio más elevado en turbidez (3,43 UNF).

- El valor medio del **cloro libre residual** fue de $0,49 \pm 0,57$, frente a $0,6 \text{ mg/l}$ como media nacional. Además, un 4,7% de las

muestras se consideró como no apta ($\geq 5,0 \text{ mg/l}$) según el criterio del SINAC (5). Según lo marcado por el RD (4), ($\leq 1,0 \text{ mg/l}$), el porcentaje de incumplimiento fue del 78,52%, (por detectarse un elevado nº de muestras con ausencia total de cloro residual libre, especialmente en las zonas Norte y Centro de la isla, como se observa en la Figura 4).

Tabla 2. Calidad de las aguas de consumo en España (SINAC, 2007) y en Gran Canaria (GC, 2009-2010).

| | SINAC, 2007 | | GC, 2009-2010 | | |
|---|-------------|-------|---------------|---------|--------|
| | rango | media | rango | media | desv |
| pH | 3,67-11,20 | 7,7 | 5,7-9,17 | 7,63 | 0,41 |
| Conductiv. ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C) | 0-15.190 | 487 | 216-2500 | 1071,31 | 426,60 |
| Turbidez (UNF) | 0-66 | 0,4 | 0-18,57 | 1,53 | 2,47 |
| Cloro residual libre (mg/l) | 0-132 | 0,6 | 0-6 | 0,49 | 0,57 |

Conclusiones

Los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de agua analizadas de la isla de Gran Canaria suministrada a gallinas ponedoras, muestran un elevado porcentaje de cumplimiento con las exigencias legales (4), si bien se detectan muy

bajos porcentajes de incumplimiento en lo que respecta a los parámetros pH, conductividad y turbidez, aunque muy elevados los correspondientes al cloro residual libre. Esta escasez de cloro detectada en el agua que abastece a las granjas de gallinas ponedoras, indicaría un riesgo potencial de contaminación microbiana que se traduciría en la manifestación de patologías diversas para los animales en producción que podrían vehicularse hasta el consumo humano a través de la puesta y consumo de huevos.

Se hace por tanto necesario, integrar en el sistema APPCC de las explotaciones avícolas participantes en el presente estudio, no sólo el control higiénico-sanitario de las aguas de bebida para las aves sino también, de los huevos para consumo producidos en las granjas.

A la vista de los resultados obtenidos por zonas de la isla de Gran Canaria en cuanto a los parámetros estudiados, se deduce que la práctica de una correcta desinfección de aguas y su control en las explotaciones, corregiría las deficiencias encontradas en cuanto a cumplimientos legales. Por otra parte, las diferencias mostradas entre zonas, pone de manifiesto la necesidad de realizar una vigilancia sectorizada que facilite el control y observación de los parámetros que se incumplen según la ubicación y facilite y agilice la aplicación de las medidas preventivas y correctoras correspondientes.

Agradecimientos

El presente artículo se ha llevado a cabo gracias a los datos obtenidos al amparo del Convenio de colaboración entre la Agrupación de Defensa Sanitaria de Avicultura de Gran Canaria, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Fundación Universitaria de Las

Figura 3. Valores medios de turbidez en las muestras de agua de GC, por zonas.

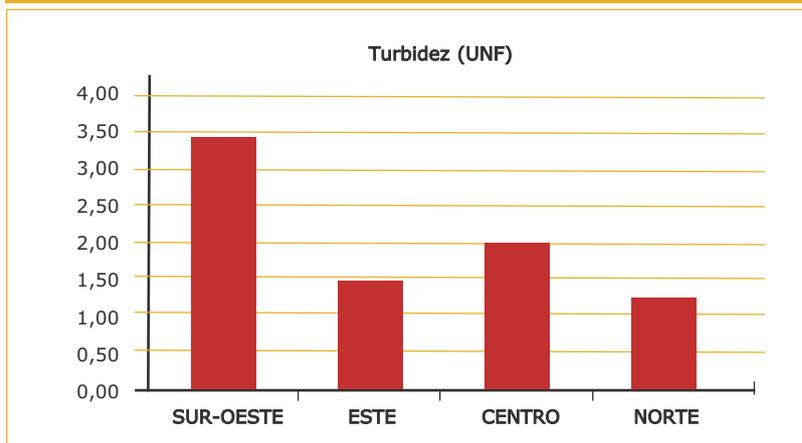
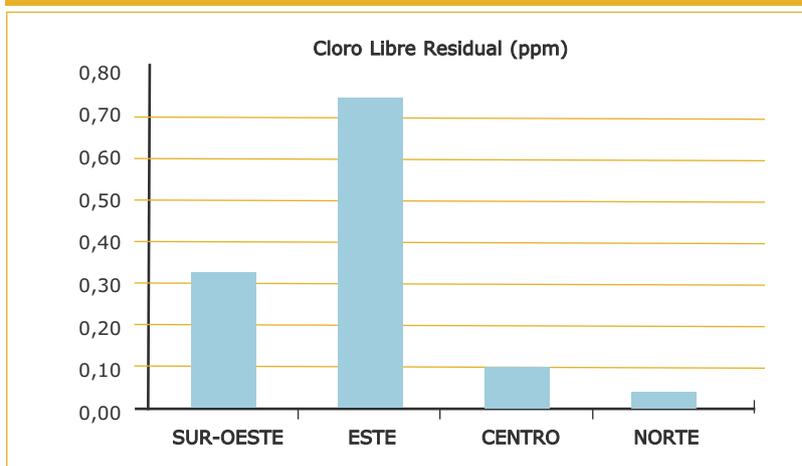


Figura 4. Valores medios de cloro libre residual en las muestras de agua de GC, por zonas.



Palmas, para la realización del análisis de calidad bromatológica de huevos de gallina en los años 2009 y 2010.

Bibliografía

1. Ajuwon, K. M.; Matanmi, O. y Daniyan, O.C. (2002): Effect of water sources and ascorbic acid supplementation on egg quality and production parameters of laying hens. *Livestock Research for Rural Development*, 14 (6).
2. Anónimo. (2005): Orden SCO/1591/2005, de 30 de mayo, sobre el Sistema de Información

Nacional de Agua de Consumo, SINAC.

3. Gerber, N. (2000): Factors affecting egg quality in the commercial laying hen. <http://www.eggfarmers.co.nz>
4. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. B.O.E. nº 45 de 21/02/2003
5. SINAC (Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo). (2007): Informe técnico sobre la calidad del agua de consumo humano en España en el año 2007. <http://sinac.msc.es/>