

05

Fecha de presentación: octubre, 2018

Fecha de aceptación: diciembre, 2018

Fecha de publicación: febrero, 2019

NIVELES DE SAL Y VINAGRE

PARA LA CONSERVACION DE HUEVOS COCIDOS DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix* Japónica)

LEVELS OF SALT AND VINEGAR FOR THE PRESERVATION OF COOKED EGGS OF QUAIL (*Coturnix coturnix* Japónica)

Jaime Fabián Vera Chang¹

E-mail: jverac@uteq.edu.ec

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6105-3366>

Steven Louison Marín Álvarez¹

E-mail: steven.marin@uteq.edu.ec

John Jairo Pinargote Alava¹

E-mail: john.pinargote2013@uteq.edu.ec

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vera Chang, J. F., Marín Álvarez, S. L., & Pinargote Alava, J. J. (2019). Niveles de sal y vinagre para la conservación de huevos cocidos de codorniz (*Coturnix coturnix* Japónica). *Universidad y Sociedad*, 11(2), 42-47. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

La investigación se realizó en Campus Experimental “La María”, predios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Cuyo objetivo fue determinar el efecto de la salmuera en las características físicas-químicas, microbiológicas y organolépticas en la conservación de huevos de codorniz. Para lo cual, se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo trifactorial, con dos niveles de vinagre (8 y 12%), por tres concentraciones de sal (2, 3, 4%) y dos tiempos de conservación (30 y 45 días), con tres repeticiones por cada tratamiento. Dentro de las características físicas-químicas destacaron distintos tratamientos. Los resultados alcanzados en la presente investigación demuestran la viabilidad en la industrialización de los huevos de codorniz, generando fuentes de empleo y valor agregado.

Palabras clave: Salmuera, calidad organoléptica, conservación, rentabilidad.

ABSTRACT

The research was carried out in the Experimental Campus “La María”, premises of the State Technical University of Quevedo, located in the Mocache canton, Province of Los Ríos. The objective was to determine the effect of the brine on the physical-chemical, microbiological and organoleptic characteristics in the conservation of quail eggs. For which, a Completely Randomized Design (DCA) was used in trifactorial arrangement, with two levels of vinegar (8 and 12%), for three salt concentrations (2, 3, 4%) and two storage times (30 and 45 days), with three repetitions for each treatment. Among the physical-chemical characteristics highlighted different treatments. The results obtained in the present investigation demonstrate the viability in the industrialization of quail eggs, generating sources of employment and added value.

Keywords: Brine, organoleptic quality, conservation, profitability.

INTRODUCCIÓN

El huevo es sin duda una de las mejores fuentes de proteína de alta calidad, nos proporciona un balance equilibrado de minerales y vitaminas (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2009). La incorporación de huevos en la dieta humana nos provee los nueve aminoácidos esenciales, es por ello que son considerados una excelente fuente de aminoácidos con alto valor biológico. El huevo se utiliza con frecuencia como referencia para comparar la calidad de las proteínas de otros alimentos (González & Hernández, 2011).

El Ecuador es un productor netamente agropecuario, por poseer una posición geográfica privilegiada; puesto que posee tierras fértiles y climas variados. Aún con su poca extensión territorial genera variabilidad de riqueza. En los últimos años el mercado interno de la producción de huevos de codorniz se ha incrementado de manera exponencial, al calor de una demanda sostenida fruto de la difusión de sus numerosas bondades (Massi & Ramírez, 2001).

Un huevo de codorniz equivale en proteínas y vitaminas a un vaso de 100cm³ de leche y contiene mayor cantidad de hierro por su elevada riqueza en minerales y vitaminas y posee un 97% de digestibilidad y un mínimo contenido de colesterol, el consumo resulta indicado tanto para niños como para adultos, anciano y personas convalecientes (Jibaja, 2011).

La sal y el vinagre son considerados como aditivos los cuales conservan los alimentos, potencian su sabor, mantienen la consistencia y la calidad, a la par que compensan las carencias nutricionales. El consumidor ha llegado a confiar en las muchas ventajas, tecnológicas y estéticas, derivadas de los aditivos alimentarios (Ortiz, 2011).

La Razón del presente trabajo de investigación está orientado a fomentar la industrialización de los huevos de codorniz con el fin de alargar la vida útil de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo trifactorial, con doce tratamientos y tres repeticiones usando los factores vinagre, sal y tiempos de conservación. Para determinar diferencias estadísticas entre medias entre tratamiento se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Tabla 1. Esquema del Análisis de la Varianza.

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	11
Factor A (niveles de vinagre)	a-1	1
Factor B (sal)	b-1	2
Factor C (conservación)	c-1	1
Interacción AxB	(a-1)(b-1)	2
Interacción AxC	(a-1)(c-1)	1
Interacción BxC	(b-1)(c-1)	2
Interacción AxBxC	(a-1)(b-1)(c-1)	2
Error experimental	axbxc(r-1)	24
Total	axbxc.r -1	35

Se utilizó 12 frascos con capacidad para 10 huevos para cada tratamiento.

Tabla 2. Identificación y codificación de los tratamientos, y replicas.

Trat.	Codificación	Descripción	Repetición	UE*	Total
T1	n1s1tc1	8% vinagre + 2% sal + 30 días	3	10	30
T2	n1s1tc2	8% vinagre + 2% sal + 45 días	3	10	30
T3	n1s2tc1	8% vinagre + 3% sal + 30 días	3	10	30
T4	n1s2tc2	8% vinagre + 3% sal + 45 días	3	10	30
T5	n1s3tc1	8% vinagre + 4% sal + 30 días	3	10	30
T6	N1s3tc2	8% vinagre + 4% sal + 45 días	3	10	30
T7	n2s1tc1	12% vinagre + 2% sal + 30 días	3	10	30
T8	n2s1tc2	12% vinagre + 2% sal + 45 días	3	10	30
T9	n2s2tc1	12% vinagre + 3% sal + 30 días	3	10	30
T10	n2s2tc2	12% vinagre + 3% sal + 45 días	3	10	30
T11	n2s3tc1	12% vinagre + 4% sal + 30 días	3	10	30
T12	n2s3tc2	12% vinagre + 4% sal + 45 días	3	10	30
Total					360

Mediciones experimentales

Variables físico-químicas.

Se efectuaron pruebas de: humedad, acidez, pH, proteína, energía y grasa al producto final de conserva de huevos cocidos de codorniz.

Variables organolépticas

Se evaluaron las variables: sabor, olor y color en el producto final. En la variable sabor se implementaron tres escalas: sabor ácido, sabor a huevo y sabor a vinagre. En la variable olor dos escalas: olor a vinagre y olor a huevo. Mientras que en la variable color, únicamente una escala: blanco.

Variables microbiológicas

Se evaluó los mejores tratamientos de las conservas de huevos cocidos de codorniz para conocer si había presencia de microorganismos patógenos en cuanto a la calidad del producto final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables físico-químicas

Humedad

Para la variable humedad no se registraron diferencias significativas. Sin embargo, el T7 presentó una mayor humedad con 76,43, seguido del T1 con 73,24, cabe recalcar que los valores más bajos fueron registrados por el T8 con 51,21.

Tabla 3. Valores promedios de la variable humedad.

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo Humedad	
T7	12 % 2 % 30 Días 76,34 a
T1	8 % 2 % 30 Días 73,24 a
T3	8 % 3 % 30 Días 70,67 a
T5	8 % 4 % 30 Días 69,00 a
T4	8 % 3 % 45 Días 68,41 a
T6	8 % 4 % 45 Días 67,72 a
T12	12 % 4 % 45 Días 66,95 a
T9	12 % 3 % 30 Días 65,48 a
T11	12 % 4 % 30 Días 64,56 a
T2	8 % 2 % 45 Días 59,53 a
T10	12 % 3 % 45 Días 57,60 a
T8	12 % 2 % 45 Días 57,21 a
C. V. (%) 0,68	
Promedio 66,40	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$).

Acidez

Se registraron diferencias altamente significativas, siendo el T8, el tratamiento con mayor índice de acidez con 6.17. Por otro lado, el T11 registró los más bajos índices de acidez con 4,27.

Tabla 4. Valores promedios de la variable acidez.

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo Acidez	
T8	12 % 2 % 45 Días 6,17 a
T9	12 % 3 % 30 Días 5,93 a b
T2	8 % 2 % 45 Días 5,70 a b
T1	8 % 2 % 30 Días 5,60 b
T7	12 % 2 % 30 Días 5,07 c
T12	12 % 4 % 45 Días 4,80 c d
T4	8 % 3 % 45 Días 4,70 c d e
T6	8 % 4 % 45 Días 4,70 c d e
T5	8 % 4 % 30 Días 4,63 c d
T3	8 % 3 % 30 Días 4,60 c d e
T10	12 % 3 % 45 Días 4,47 d e
T11	12 % 4 % 30 Días 4,27 e
C. V. (%) 2,64	
Promedio 5,10	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$).

pH

En la presente variable existió significancia, obteniendo el T6 el mayor registro de pH con 5,21, seguido del T3 con 5,13. Mientras que el valor más bajo lo registró el T9 con 4,40, alcanzando un promedio general de 4,70 y coeficiente de variación del 0,88 %.

Tabla 5. Valores promedios de la variable pH.

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo pH	
T6	8 % 4 % 45 Días 5,21 a
T3	8 % 3 % 30 Días 5,13 a
T4	8 % 3 % 45 Días 4,79 b
T8	12 % 2 % 45 Días 4,69 b c
T2	8 % 2 % 45 Días 4,67 b c
T11	12 % 4 % 30 Días 4,67 b c
T1	8 % 2 % 30 Días 4,66 b c d
T5	8 % 4 % 30 Días 4,65 b c d
T10	12 % 3 % 45 Días 4,58 c d
T7	12 % 2 % 30 Días 4,57 c d
T12	12 % 4 % 45 Días 4,52 d e
T9	12 % 3 % 30 Días 4,40 e
C. V. (%) 0,88	
Promedio 4,70	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$).

Proteína

Existen diferencias significativas. El tratamiento en las interacciones que mayor proteína registró es el T9 con 2,55 seguido del T7 con 2,20 mientras que el valor más bajo lo registró el tratamiento T1 con 1,55, alcanzando un promedio general de 1,87 y coeficiente de variación del 3,67 %.

Tabla 6. Valores promedios de la variable proteína.

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo Proteína	
T9 12 % 3 % 30 Días	2,55 a
T7 12 % 2 % 30 Días	2,20 b
T10 12 % 3 % 45 Días	2,03 b c
T11 12 % 4 % 30 Días	1,93 c d
T3 8 % 3 % 30 Días	1,90 c d
T4 8 % 3 % 45 Días	1,85 c d
T8 12 % 2 % 45 Días	1,80 c d e
T5 8 % 4 % 30 Días	1,80 c d e
T12 12 % 4 % 45 Días	1,70 de f
T2 8 % 2 % 45 Días	1,60 e f
T6 8 % 4 % 45 Días	1,55 f
T1 8 % 2 % 30 Días	1,55 f
C. V. (%)	3,67
Promedio	1,87
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$).	

Energía

El tratamiento en las interacciones que mayor energía registró fue el T6 con 151,92 seguido del T8 con 144,08, mientras que el valor más bajo lo registró el T11 con 111,18, alcanzando un promedio general de 129,11 y coeficiente de variación del 16,42%. Sin embargo, no existió significancia.

Tabla 7. Valores promedios de la variable energía.

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo Energía	
T6 8 % 4 % 45 Días	151,92 a
T8 12 % 2 % 45 Días	144,08 a
T9 12 % 3 % 30 Días	140,55 a
T1 8 % 2 % 30 Días	137,79 a
T7 12 % 2 % 30 Días	136,53 a
T3 8 % 3 % 30 Días	127,21 a
T5 8 % 4 % 30 Días	124,58 a
T4 8 % 3 % 45 Días	122,91 a
T2 8 % 2 % 45 Días	119,50 a
T10 12 % 3 % 45 Días	117,92 a
T12 12 % 4 % 45 Días	114,65 a
T11 12 % 4 % 30 Días	111,18 a
C. V. (%)	16,42
Promedio	129,11
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($p \leq 0,05$).	

Grasa

Para la variable grasa destacaron los tratamientos T12 con 19,68 seguido del T8 con 19,21. Caso contrario, el registro más bajo lo obtuvo el T7 con 6,58, alcanzando un promedio general de 13,40 y coeficiente de variación del 1,70 %.

Tabla 8. Valores promedios de la variable grasa

Interacciones de los factores AxBxC	
Tratamientos Vinagre Sal Tiempo Grasa	
T12 12 % 4 % 45 Días	19,68 a
T8 12 % 2 % 45 Días	19,21 a
T4 8 % 3 % 45 Días	19,18 a
T11 12 % 4 % 30 Días	14,97 b
T1 8 % 2 % 30 Días	14,66 b
T9 12 % 3 % 30 Días	13,51 c
T5 8 % 4 % 30 Días	13,49 c
T10 12 % 3 % 45 Días	11,45 d
T2 8 % 2 % 45 Días	10,89 d e
T6 8 % 4 % 45 Días	10,45 e
T3 8 % 3 % 30 Días	6,61 f
T7 12 % 2 % 30 Días	6,58 f
C. V. (%)	1,70
Promedio	13,40

Variables organolépticas

En el sabor ácido, sabor a huevo y sabor a vinagre existió significancia a diferencia del sabor salado, obteniendo el valor más alto con el sabor ácido el T3 con 3,90, al más bajo obtenido por el T8 y T9 con 1,90 respectivamente; en el sabor salado el T11 registró el valor más alto con 3,60 y T8 el valor más bajo con 1,90 ; en el sabor a huevo el tratamiento que registró el valor más alto fue el T3 con 4,50 y el valor más bajo el T6 con 2,40; por su parte en el sabor a vinagre destacó el T5 con 5,00 y el valor más

bajo el T3 con 2,30. En las variables de olor a vinagre y olor a huevo no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero si se evidenciaron diferencias numéricas obteniendo el valor más alto en olor a vinagre, el T5 con 4,10 y el valor más bajo el T3 con 2,80; en el olor a huevo, el valor más alto lo registró el T3 con 4,30 mientras y el más bajo el T9 con 3,00; la variable de color no se registraron diferencias significativas, pero si diferencias numéricas, siendo el valor más alto obtenido 5,25 por Parte del T7 , y el valor más bajo 4,10 por parte del T6.

Tabla 9. Valores promedios de las variables organolépticas: sabores ácido, salado, huevo y vinagre, los olores a vinagre y huevo y el color blanco.

Tratamientos	Sabor ácido	Sabor salado	Sabor huevo	Sabor vinagre	Olor a vinagre	Olor a huevo	Color blanco
T1	2,00 b	2,90 a	3,90 ab	2,60 b	2,80 a	3,90 a	4,30 a
T2	2,40 ab	3,50 a	4,20 ab	2,50 b	3,00 a	4,10 a	4,80 a
T3	3,90 a	3,20 a	4,50 a	2,30 b	3,30 a	4,30 a	4,60 a
T4	2,90 ab	2,90 a	4,10 ab	3,20 ab	3,90 a	3,70 a	4,80 a
T5	3,70 ab	3,00 a	3,50 ab	5,00 a	4,10 a	3,10 a	4,30 a
T6	4,10 ab	3,10 a	2,40 b	4,00 ab	4,60 a	3,20 a	4,10 a
T7	2,76 ab	2,44 a	4,04 ab	3,16 ab	3,23 a	3,40 a	5,25 a
T8	1,90 b	1,90 a	3,80 ab	3,60 ab	3,78 a	3,90 a	4,40 a
T9	1,90 b	2,20 a	4,10 ab	2,80 ab	3,30 a	3,00 a	5,00 a
T10	2,60 ab	2,70 a	4,50 ab	2,40 b	3,00 a	3,10 a	4,40 a
T11	2,70 ab	3,60 a	3,20 ab	3,90 ab	3,60 a	3,30 a	4,40 a
T12	3,40 ab	3,30 a	4,00 ab	3,70 ab	3,00 a	3,90 a	4,70 a
C.V. %	42,46	44,06	31,94	45,35	42,50	41,50	27,16

Variables Microbiológicas

En la Figura 1, se registraron los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de los tratamientos con la adición de sal, vinagre y tiempo de conservación.

TRATAMIENTOS	COLIFORMES TOTALES UFC/gr ó cm ³	HONGOS Y LEVADURAS UFC/gr ó cm ³
T1	4,1 × 10 ⁵	
T2	1,5 × 10 ⁵	0
T3	5,2 × 10 ⁵	0
T4	4,4 × 10 ⁵	3,3 × 10 ³
T5	4,5 × 10 ⁵	0
T6	1,2 × 10 ⁵	0
T7	4,5 × 10 ⁵	0
T8	2,7 × 10 ⁵	0
T9	4,3 × 10 ⁴	0
T10	1,4 × 10 ⁵	3,3 × 10 ³ 1,3 × 10 ⁵
T11	1,3 × 10 ⁵	3,3 × 10 ⁴
T12	1,5 × 10 ⁵	6,6 × 10 ³

Figura 1. Valores promedios de las variables microbiológicas.

CONCLUSIONES

Dentro de las variables físico-químicas la humedad registró valores similares a los de González & Hernández (2011), alcanzando un promedio general de 66,40 y coeficiente de variación del 0,68 %, frente a los 69,49 + 4.0 % de humedad obtenidos por el autor anteriormente mencionado.

Caso contrario ocurrió en la evaluación de la acidez, donde los datos registrados no coincidieron con los de Casas, Moncayo, Cote, Cárdenas & Espitia (2016), quienes obtuvieron 0,75 + 0,11 de acidez en el estudio denominado evaluación de la estabilidad del huevo de codorniz en conserva con sales y conservantes orgánicos. En investigaciones similares (Velásquez, Mendoza, Tuesta, & Rojas, 2010) se registran valores en acidez del 4.6%. Por otro lado, Velásquez, Mendoza, Tuesta, & Rojas (2010), registraron valores menores a 3,81 de pH. En una investigación similar Chauca (2010), registró un pH de 4.44 +

3.2 % en conservación de champiñones. Lo cual se aproxima a los valores de pH obtenidos en este estudio, cuyo promedio general fue de 4,70.

En la variable proteína, existió discrepancia puesto que el promedio general obtenido (1,87) en la presente investigación no coinciden con los alcanzados por González & Hernández (2011), quienes registran en su investigación una cantidad de proteína de 13.63+ 2.1 % en huevos de codornices frescos. En investigaciones similares Jiménez, Clavijo & Beltran (2014), indican que la temperatura, el pH, y las sales provocan la desnaturalización de la proteína.

En cuanto al valor de energía promedio, la presente investigación obtuvo 129,1. Lo que se aproxima a lo que registra Cárdenas (2009), en su investigación un valor de Energía de 158 Kcal en huevos de codorniz frescos. Finalmente, en la variable grasa existió concordancia con los valores obtenidos por González & Hernández (2011), quienes registraron en su investigación una cantidad de grasa de 12.59+ 2.2 % en huevos de codornices frescos.

Debido a la inclusión de sal en los distintos tratamientos, se pudieron alcanzar valores positivos, lo cual concuerda con el estudio realizado por Rodríguez (2007), el cual indica que la concentración de sal mejora el sabor en las conservas de los alimentos.

El tratamiento de mejor características microbiológicas es el (T1) 8% de vinagre, 2% de sal y 30 días de conservación que indican menor contaminación de Coliformes totales UFC y ausencia de hongos – levaduras. Lo cual cumple con las normas INEN 2739 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015), la cual recomienda que los productos regulados por las disposiciones, se preparen y manipulen de conformidad con las secciones del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cárdenas, R. (2009). *Estudio para la implementación de una granja coturnícola*. Tumbaco sector Tola Chico. Santo Domingo de los Tsáchilas: ESPE.
- Casas, N., Moncayo, C., Cote, S., Cárdenas, A., & Espitia, L. (2016). *Evaluación de la estabilidad del huevo de codorniz en conserva con sales y conservantes orgánicos*. Scientia Agropecuaria, 7, 2-5. Recuperado de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/1171>
- Chaucalá, K. (2010). *Mejora de una línea de procesos de aderezo a base de champiñones y especias secas*. Guayaquil: ESPOL.
- González, J., & Hernández, A. (2011). *Evaluación sensorial de huevos de codorniz en conserva y composición nutrimental*. Revista electrónica de Veterinaria, 12(8), 1,5-7. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080811/081104.pdf>
- Jibaja, D. (2011). *Niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (Coturnix coturnix japónica)*. Quevedo: UTEQ.
- Jiménez, D., Clavijo, P., & Beltran, P. (2014). *Desnaturalización de las proteínas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Massi, A., & Ramírez, V. (2001). *Análisis financiero de la producción de huevos de codorniz para la diversificación de exportaciones no tradicionales*. Guayaquil: ESPOL.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Norma para las frutas y hortalizas encurtidas*. Roma: FAO.
- Ortiz, A. (2011). *Utilización de antioxidantes sintéticos en la elaboración de jamonada comercial*. Chimborazo: ESPOCH.
- Rodríguez, M. (2007). *Conservas de pescado y sus derivados. Manejo de sólidos y fluidos*. Cali: Universidad del Valle.
- Velásquez, F., Mendoza, R., Tuesta, M., & Rojas, J. (2010). *Efecto del pH y tiempo de escaldado en las características fisicoquímicas y sensoriales del poro (Allium porrum L.) en conserva*. Quintaesencia, 3(1), 27-30. Recuperado de <http://quintaesencia.unh.edu.pe/index.php/VOL3-1-2010/article/download/Art.%2027/27>