

Revista Científica y Tecnológica UPSE

Producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente cantón Santa Elena



Production of creole chickens with an egg incubator in the commune of San Vicente canton Santa Elena

Néstor V. Acosta Lozano^{1*}, María F. González Asencio², Richad G. Duque Marín³, Verónica Andrade Yucailla⁴

¹ Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

² Agrocalidad, Santa Elena, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

⁴ Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador.

RESUMEN

Las aves ocupan un lugar primordial en la alimentación humana. Su producción se realiza cada vez con mayores niveles de tecnificación, lo que la hace costosa y requiere de condiciones especiales, sobre todo de conocimientos y financiamiento para su implementación. Dado los contextos de la provincia de Santa Elena y de la comuna San Vicente, en que no están dadas las circunstancias para el uso de la tecnología a gran escala, se propone este trabajo, que tiene como objetivo documentar la producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente del cantón Santa Elena, Ecuador. Para ello se diseñó un experimento donde se construyó con éxito una incubadora y se pudo constatar el desarrollo favorable de las variables estudiadas.

Palabras clave:

Incubabilidad
Eficiencia de la incubadora

ABSTRACT

Birds occupy a primordial place in human nutrition. Its production is carried out each time with higher levels of technology, which makes it expensive and requires special conditions, especially knowledge and financing for its implementation. Given the conditions of the province of Santa Elena and the commune of San Vicente, in which the conditions for the use of technology on a large scale are not given, this work is proposed, which aims to document the design, construction and management of an egg incubator in the study location. To this end, an experiment was designed where an incubator was successfully built and the favorable development of the variables studied could be verified.

Keywords:

Incubability
Efficiency of the incubator

Recibido: 23 de mayo de 2018

Aceptado: 8 de junio de 2018

Forma de citar: Acosta, N., González, M., Duque, R., Andrade, V. (2018). Producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente cantón Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 5 (1), 90-95. DOI: 10.26423/rctu.v5i1.336.

* Autor para correspondencia: nacosta@upse.edu.ec

1. Introducción

Dentro de la alimentación humana las aves aportan proteínas y carbohidratos esenciales para la nutrición, defensas y regeneración de los tejidos del cuerpo. Con el pasar del tiempo, se ha incrementado el consumo de estas aves, por ello el ser humano está obligado a buscar otras alternativas de explotación y aumentar la avicultura. Habitualmente, la reproducción de esta especie se da a través de la echada de la hembra, en nidos o en los rincones de las casas, lo que conlleva que la producción de huevos sea sumamente baja, por la demora de la hembra en la incubación y el período dedicado en cuidar a sus polluelos. Durante el año, una hembra no incuba más de 50 a 70 huevos (AGRICULTURA FACIL, 2010) y por ello la producción de carne es reducida. Con el uso de una incubadora artesanal, diseñada y construida en casa con materiales disponibles (de la zona), se puede mejorar la producción de huevos llegando a incubar 200 o más por campaña si se fabrica una incubadora con mayor capacidad.

La explotación de aves en traspatio es la actividad de gran tradición, que se realiza desde tiempos remotos y está presente en el 85% de los planteles pecuarios (CENTENO, 2009). El concepto de la incubación artesanal no es nada nuevo, en Egipto se incubaban miles y miles de huevos en hornos subterráneos, diseñados especialmente para ese fin. Desde mediados del siglo pasado hasta hoy se han perfeccionado diferentes tipos de incubadoras, estas investigaciones y perfeccionamientos mecánicos y técnicos se han ido introduciendo con el pasar del tiempo dando origen a incubadoras de gran tamaño, capaces de soportar cargas de hasta sesenta mil huevos y más (BERRY, 2010).

Las incubadoras de huevos en la avicultura son utilizadas para dar vida a las aves, ya sea de engorde o postura, sustituyendo a la gallina en su proceso natural de incubación. Como esto reduce la explotación e incubación de pollos se diseñó y construyó una incubadora artesanal para huevos criollos en la comuna San Vicente cantón y provincia de Santa Elena, con el propósito de preservar y potencializar la cría de pollos criollos y otras aves domésticas y silvestres de la zona.

Se conoce por entrevistas a avicultores que los pollos bebé que se adquieren en la comuna San Vicente provienen de incubadoras ubicadas en otras provincias distantes de Santa Elena, lo que repercute en los costos, así como también en la dificultad de traslado y en el estrés físico que se le ocasiona a estas aves en sus primeras horas de vida. A nivel mundial existen incubadoras muy eficientes para eclosionar huevos de aves, pero también se sabe que sus costos son relativamente altos y no están al alcance de un avicultor promedio.

Santa Elena es una provincia que está en crecimiento productivo y como principal sector destaca el

agropecuario, el cual promete mucho, según las entidades gubernamentales que en esta región trabajan, es por esto que hoy en día hay que generar alternativas de producción que estén enmarcadas con el cambio de la matriz productiva del país. Por las razones mencionadas se impone investigar la utilidad y factibilidad que tendría la elaboración de incubadoras artesanales para la producción de pollos bebé no solo de gallinas criollas, sino también de cualquier ave explotada de forma comercial o con fines de conservación.

El objetivo del presente trabajo es documentar la producción de pollos criollos en una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente cantón Santa Elena, Ecuador.

2. Materiales y métodos

Para lograr el objetivo planteado se diseñó un estudio en el que se desarrollaron las siguientes tareas de investigación.

- Diseño y construcción de una incubadora artesanal con capacidad para 200 huevos.
- Determinación del porcentaje de eclosión de huevos en la incubadora artesanal.
- Realización del análisis económico y de amortización del funcionamiento de una incubadora artesanal de huevos.

La investigación se realizó en la comuna San Vicente, cantón Santa Elena provincia del mismo nombre, ubicada en el kilómetro 104 de la vía Guayaquil Santa Elena, los datos de clima se tomaron de los reportados por el CENTRO DEL AGUA Y DESARROLLO SUSTENTABLE. CADS – ESPOL (2013). El clima tiene una variación entre tropical húmedo y tropical seco. La temperatura media anual se encuentra entre los 23.5 y 25.2 °C, llegando a temperaturas máximas de 32°C en la estación lluviosa y las mínimas son de 16 °C., en los meses de julio a septiembre. La estación de lluvias se presenta de enero a abril, con precipitaciones anuales inferiores a 500 mm.

Se diseñó y construyó una incubadora con materiales y equipos que están al alcance de los avicultores de la comuna San Vicente. Las características técnicas de la misma satisfacen los requerimientos para la eclosión de los huevos de la misma manera que ocurriría de manera natural.

En el ensayo se recogieron 195 huevos criollos, los cuales previamente fueron revisados y de ser necesario raspados o lavados. El procedimiento seguido fue:

- Los huevos fueron recogidos para evitar roturas, reducir las posibilidades de contaminación y evitar la aparición de la cloquez.

- Se seleccionaron huevos con pesos entre 52 y 69 g.
- El tratamiento de huevos algo sucios (los huevos muy sucios deben desecharse) mediante raspado o lavado.
- El lavado debe efectuarse inmediatamente después de la recogida.
- La solución para el lavado se preparó con detergentes o desinfectantes a base de compuestos de cloro, yodo o amonio cuaternario, en la proporción de 250 ppm. en el caso del cloro (5 ml. de lejía comercial al 5% de cloro activo, por cada litro de agua).
- Se hizo una prueba de fertilidad para colocar en la incubadora solo a los fértiles.
- Se realizó la fumigación de los huevos con el fin de reducir el número de bacterias de la cáscara.
- Antes de introducir los huevos en la incubadora se sometieron a un período de aclimatación. De esta manera se evitan variaciones bruscas de temperatura.
- Durante todo el período se mantuvo un nivel óptimo de temperatura en el interior del gabinete de incubación, además contar con una interrelación muy estrecha entre los sistemas de humedad, ventilación y temperatura la ideal es de 37,7°C (100°F).
- Después del nacimiento los pollitos se mantuvieron en ese ambiente durante 24 horas, con la finalidad de que sequen perfectamente el plumón. Pasado este tiempo se colocaron en un recinto pequeño o caja con luz, agua y alimento apropiado para darles calor.

Las variables consideradas en el estudio fueron: porcentaje de viabilidad y de incubabilidad, eficiencia de la incubadora. Además, se determinaron indicadores económicos para verificar la rentabilidad de la producción con la incubadora artesanal de huevos.

Porcentaje de viabilidad y de incubabilidad

SITIO AVÍCOLA (2013) manifiesta que el porcentaje de viabilidad se obtiene dividiendo el número de polluelos nacidos con el total de huevos multiplicados por 100. Mientras que la incubabilidad hace referencia al éxito del proceso de incubación o lo que es lo mismo, la capacidad del huevo para eclosionar, produciendo un pollo viable.

Viabilidad = $[(n^\circ \text{ de pollos nacidos}) / (n^\circ \text{ de huevos total})] \times 100$

Incubabilidad = $[(n^\circ \text{ de pollos nacidos}) / (n^\circ \text{ de huevos fértiles})] \times 100$

Eficiencia de la incubadora

VASQUEZ (2008) define este término como la cantidad de huevos que eclosionen después de terminado el ensayo. Otra forma de medir la eficiencia

de la incubadora es por la diferencia entre la fertilidad y el porcentaje de nacimientos, el valor ideal es que sea cerca del 5 %, esto significa que si la fertilidad es de 85%, un porcentaje de nacimiento ideal sería de 80%, aplicando la fórmula NSF esto es 94% de nacimiento sobre fértiles.

$NSF = [(\% \text{ de nacimiento total}) / (\% \text{ huevos fértiles})] \times 100$

N= Nacidos. S= Sobre. F= Fértiles.

3. Resultados y Discusión

En las Figuras 1 y 2 se puede observar la incubadora artesanal de huevos construida, cuyo funcionamiento fue óptimo.

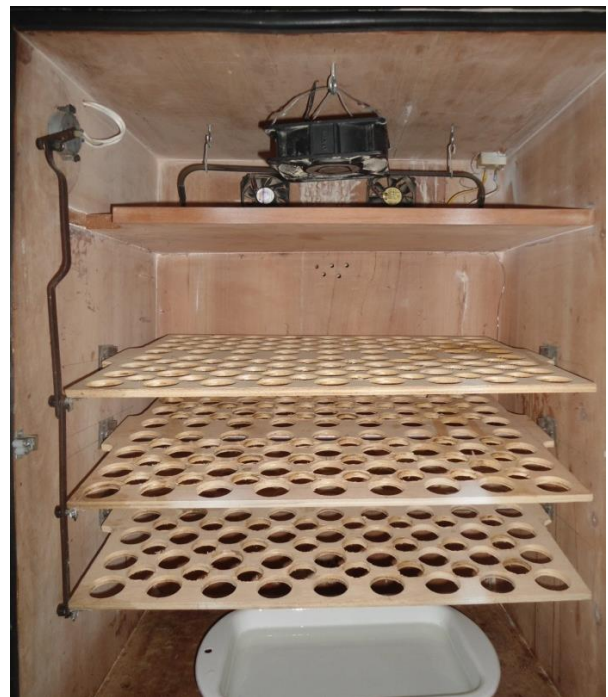


Figura 1. Vista interior de la incubadora artesanal de huevos. Fuente: autor.

Dispositivos de la incubadora artesanal y sus funciones

- **Resistencia:** proporciona calor para llevar a cabo la incubación y para evaporar el agua producto de la humedad relativa.
- **Timer:** sirve para controlar automáticamente el mecanismo de volteo.
- **Recipiente para agua:** al evaporarse suministra la humedad relativa necesaria en el interior de la incubadora.
- **Termostato:** mide y regula la temperatura en el interior de la incubadora.

- **Ventilador:** controla la temperatura en caso de sobrecalentamiento y además realiza el movimiento del aire en el interior de la incubadora.
- **Sistema de volteo:** permite emular el movimiento que la gallina realiza sobre los huevos y facilita el paso de la humedad.



Figura 2. Incubadora artesanal cargada de huevos
Fuente: autor

Porcentaje de incubabilidad

En la prueba de fertilidad se detectó que, de los 195 huevos recogidos, el 3.07% resultó infértil, es decir, 189 huevos se consideraron incubables. De esta última cifra nacieron 151 pollitos vivos, 30 se incubaron, pero no alcanzaron a eclosionar el cascarón y ocho (8) no completaron el proceso.

La viabilidad de los huevos recolectados se calculó en función de los datos anteriores y resultó del 77.43 %.

Para calcular el % de incubabilidad se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Incubabilidad} = \frac{\text{Nacidos vivos}}{\text{Huevos fértiles}} = X 100$$

$$\text{Incubabilidad} = \frac{151}{189} * 100$$

$$\text{Incubabilidad} = 79.89 \%$$

Los resultados obtenidos en esta investigación son inferiores a los reportados CAMPA (2013) que llegó hasta 90.55% y 88.76% de nacimientos en incubadoras de tipo comercial en dos ensayos realizados.

Así mismo CAVENCO (2013) y CAMPA (2013) utilizando incubadora de tipo artesanal obtuvieron nacimientos de 65 y 70%, muy por debajo a los resultados obtenidos en esta investigación.

Eficiencia de la incubadora

El 96.92 % de los huevos colectados resultaron fértiles de los cuales el 79.89 % nacieron vivos aplicando la fórmula de nacidos sobre fértiles se obtuvo:

$$\text{NSF} = \frac{\text{Nacidos}}{\text{Fértiles}} = X 100$$

$$\text{NSF} = \frac{79.89 \%}{96.92 \%} * 100$$

$$\text{NSF} = 82.42 \%$$

N= Nacidos.

S= Sobre.

F= Fértiles.

Los resultados obtenidos en esta investigación son inferiores a lo expuesto por COBB (2013) que obtuvo resultados de 90 % en incubadoras de tipo industrial y VALDEZ (2007) que alcanzó 85.5 % de eficiencia, en incubadoras de tipo artesanal. Así mismo, ELÍAS (2009) manifiesta que consiguió un 52 %; y en otro intento obtuvo 54% de eficiencia muy por debajo a los resultados obtenidos en esta investigación.

La comparación de los resultados logrados con la incubadora construida con los reportados en la literatura especializada permite asegurar que su funcionamiento es adecuado y que los valores de incubabilidad y eficiencia están más relacionados con las características de los huevos incubados que con el equipo en sí.

Análisis económico

El costo de los materiales y la construcción de la incubadora artesanal de huevos fue de \$ 402.50 USD. Se determinó la amortización mensual en base a la vida útil de los materiales y equipos empleados en la elaboración de la incubadora (Cuadro 1).

Esto significa que en cada corrida que se haga en la incubadora \$ 6.33 USD van a estar destinados a la depreciación de la misma.

La capacidad máxima de la incubadora es de 200 huevos. En el Cuadro 2 se muestra el costo en que se incurre en cada una de las corridas que se realicen. En el Cuadro 3 se muestra información referida a la evaluación económica realizada al incubar 200 huevos y en correspondencia con los resultados del ensayo realizado.

Cuadro 1. Amortización

Nombre	Vida útil (año)	Valor USD	Depreciación anual USD	Depreciación Mensual USD
Madera	10	60	6	0.50
Plywood	5	14	2.80	0.23
Resistencia	3	16	5.33	0.44
Termostato	3	16	5.33	0.44
Timer	4	20	5	0.42
Motor	5	10	3.33	0.28
Ventiladores	3	28	9.33	0.78
Termómetro	5	5	1	0.08
Vidrio	2	4.50	2.25	0.19
Instalaciones eléctricas	5	20	4	0.33
Aldaba	5	5	1	0.08
Manija	5	4	0.80	0.06
Construcción		60	6	0.50
Sub total		265.5	58.17	4.83
Imprevistos		90	18	1.50
Total		355.5	76.17	6.33

Fuente: autor

Cuadro 2. Costo de incubación de 200 huevos (USD)

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total USD
Huevos	Huevo	200	0.17	34.00
Energía Eléctrica	kw/h	266.66	0.045	12.00
Agua	Litro	30	0.0005	0.015
Mano de obra	Horas	21	1.75	36.75
Depreciación	Unidad		6.33	6.33
Total				89.09

Fuente: autor

Cuadro 3. Evaluación económica de la incubación artesanal de 200 huevos

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario USD	Total USD
Ingresos				
Venta de pollos	pollo bb	160	1.20	192.00
Egresos				
Costos de incubación	Unidad			89.09
Utilidad				102.91

Fuente: autor

Los costos de incubación de cada corrida (200 huevos) en la incubadora artesanal son de \$ 89.09 USD y los ingresos por venta de pollos bb suman \$ 192.00 USD dando una utilidad de \$ 102.91 USD. Con esa

información se determinó que el valor actual neto (VAN) es de \$ 298.70 USD para 12 corridas en un año y una tasa de descuento del 10 %, siendo la tasa interna de retorno (TIR) del 24 %.

Los costos de incubación por unidad en el ensayo realizado fueron de \$ 0,59 por debajo a lo expuesto por VALDEZ (2007) quien obtuvo un costo de producción de \$ 0,97 USD.

4. Conclusiones

Quedó evidenciada la posibilidad de desarrollar y utilizar la incubadora artesanal de huevos en la provincia de Santa Elena, como una solución a la producción de pollos criollos.

Para la elaboración de la incubadora artesanal de huevos se emplearon: timer, resistencia, motor, termómetro, termostato, ventilador y un mecanismo de volteo automático, estos materiales y equipos no son específicos para incubadoras pero que se adaptan y funcionan bien.

El porcentaje de eclosión en la incubadora artesanal de huevos criollos fue de 79.89%, siendo un porcentaje que se considera positivo, ligeramente inferior a los resultados de incubadoras automáticas.

Desde el punto de vista económico las incubadoras artesanales de huevo resultan un negocio que ofrece utilidades, se pueden realizar 12 corridas anualmente con bajo costo de la mano de obra y una tasa interna de retoro del 24 %.

5. Bibliografía

1. AGRICULTURA FÁCIL. 2010. ¿Cuántos pollos incuba una gallina? Chile. Consultado el 28 ene. 2017. Disponible en: <http://agriculturasingle.blogspot.com/2010/01/incubacion-artesanal-de-huevos-de.html>
2. BERRY J. 2010. Principios de la incubación. Estados Unidos. Consultado el 29 jul. 2017. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/1802/incubacion-artificial/>
3. CAMPA J. 2013. Porcentaje de viabilidad. Consultado el 08 abril 2018. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2320/problemas-del-embrian-de-alta-conformacion-y-su-incubacion-en-sistemas-de-etapa-aonica-manejo-de-incubadoras/#sthash.i6v90Qhj.dpuf>
4. CAVENCO S. 2013. Porcentaje de eclosión de incubadora artesanal. Consultado el 28/07/2015.

Disponible en: <http://www.lavidaenelcampo.com/incubadora.html>

5. CENTENO S. 2009. Generalidades de la gallina criolla. Colombia. Consultado el 29 jul. 2015. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?DocID=10316179>
6. CENTRO DEL AGUA Y DESARROLLO SUSTENTABLE. CADS 2013. Condiciones climáticas de Santa Elena. Ecuador. Consultado el 29 ene. 2018. Disponible en: <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CDsQFjAF&url=http%3A%2F%2Frepositorio.cedia.org.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F859%2F1%2FPerfil%2520territorial%2520SANTA%2520ELENA.pdf&ei=2cLTVPPD8K0sASJx4HwCw&usg=AFQjCNHajfRkZCQqi5Oxn1zA4QffSFkA&sig2=Ocl--B1MvzdS3uOrN2JiGw>
7. COBB VANTRES. 2013. Características de una incubadora comercial. Estados Unidos. Consultado el 06 feb. 2018. Disponible en: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CDoQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.cobbvantres.com%2Fdocs%2Fdefaultsource%2Fguides%2Fcobbhatcherymanagementguide_spanish.pdf%3Fsfvrsn%3D2&ei=st7UVNX3Luq1sQSlk4HICg&usg=AFQjCNGf4h5Qv56vp2dYCuC8UVNruUdg&sig2=HMIgoZB8tkDhq5SAjnAqQ&bvm=bv.85464276,d.cWc
8. ELÍAS S. 2009. Factibilidad de una incubadora artesanal. El Salvador. Consultado el: 28 jul. 2017. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/1522/1/13100681.pdf>
9. SITIO AVÍCOLA. 2013. Porcentaje de viabilidad. Estados Unidos. Consultado el 27 ene. 2018. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2439/nentendemos-correctamente-lo-que-significan-nacimientos-de-huevos-fertiles>
10. VALDEZ D. 2007. Eficiencia de la incubadora. Ecuador. Consultado el 28 ene. 2018 <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/tv186.pdf>
11. VÁSQUEZ O. 2008. Eficiencia de la incubadora. Ecuador. Consultado el 29 ene. 2018. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-avicicultura/genetica/articulos/planta-de-incubacion-factores-afectan-a-su-productividad-t2134/103-p0.htm>