




Recibido: 01/09/2023 Aceptado: 30/11/2023

Implementación de una incubadora artesanal semi automática para la incubación de huevos criollos (Original).

Implementation of a semi-automatic artisan incubator for the incubation of Creole eggs (Original).

Wilfrido Javier Del Valle. *Doctor en medicina Veterinaria. Profesor instructor de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador..*

[wilfrido.del.valle@uneum.edu.ec]  ..

Raquel Vera Velázquez. *Máster en Ciencias de la Educación. Profesor instructor de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.* [vera-raquel@unesum.edu.ec]  ..

Priscilla Annabella Franco Sánchez. *Ingeniera Agropecuaria egresada de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Holguín. Trabajador independiente.*

[francopriscilla@unesum.edu.ec]  ..

Resumen

La investigación se desarrolló en la carrera agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. El objetivo fue implementar una incubadora artesanal semi automática para la incubación de huevos criollos en la carrera Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; también se valoró el porcentaje de fertilidad y natalidad como objetivos específicos del trabajo. Consta con una estructura de plástico, con dos cubetas de rodillo con volteo automático, capacidad de 100 unidades de huevos, está compuesto por un sistema de control interno (termostato) que regula la humedad, temperatura y el volteo automático de los huevos, el porcentaje de fertilidad fue del 90% de los huevos de gallinas criollas, la tasa de natalidad del 89% y la efectividad de la incubadora del 99%; los huevos utilizados deben ser homogéneos con un peso promedio de 55 gramos. El equipo implementado de manera artesanal tuvo excelentes resultados, demostrando que es factible implementar una incubadora artificial ya que son eficaces y justifican su inversión.

Palabras clave: fertilidad; control de temperatura; peso; forma; tasa de natalidad



Abstract

The research was developed in the agricultural career of the State University of the South of Manabí. The objective was to implement a semi-automatic artisan incubator for the incubation of Creole eggs in the Agricultural career of the State University of the South of Manabí; the fertility and birth rates were also assessed as specific objectives of the work. It has a plastic structure, with two roller buckets with automatic turning, capacity of 100 units of eggs, it is made up of an internal control system (thermostat) that regulates the humidity, temperature and the automatic turning of the eggs, the percentage Fertility was 90% of the eggs from Creole hens, the birth rate was 89% and the effectiveness of the incubator was 99%; the eggs used must be homogeneous with an average weight of 55 grams. The equipment implemented in an artisanal way had excellent results, demonstrating that it is feasible to implement an artificial incubator since they are effective and justify their investment.

Keywords: fertility; temperature control; weight; shape; birth rate

Introducción

La avicultura de traspatio es una actividad importante ya que proporciona proteína de origen animal e ingresos económicos a las familias que las practican; sin embargo, su funcionamiento presenta deficiencias en el aprovechamiento racional de los recursos con que cuenta, por lo que se considera que es susceptible de mejoramiento de acuerdo a su finalidad y condiciones Gutiérrez *et al.*, (2007).

En Ecuador, el 12 % de la producción de aves de traspatio, en especial de huevos criollos, es destinada para venta, mientras que el 88% para autoconsumo, debido al bajo incentivo hacia el productor para producir razas de aves autóctonas, que son material genético del cual se puede obtener ciertas características como la rusticidad (Vera *et al*, 2021).



Para el pequeño productor representa, además, una alternativa de producción que, previamente validada y planificada, propicia una actividad rentable que puede mejorar el ingreso familiar y propiciar el arraigo de las personas en sus comunidades, así como una fuente de generación para el autoempleo (Rubio, 2018)

El huevo de gallina criolla se caracteriza por poseer un mayor contenido de vitamina A, D y E, omega 3 y de proteína, a diferencia con huevos de ponedoras comerciales. Se destaca por su particular coloración de la yema, un color más intenso debido a los pigmentos tomados de su alimentación natural, lo que asegura un mejor sabor (Vera *et al.*, 2021).

Hortúa *et al.* (2021) plantea que “la avicultura de traspatio como actividad productiva tradicional, se ajusta a las características de la población rural en América Latina, contribuye a la seguridad alimentaria al permitir disponibilidad, acceso y utilización frecuente de alimentos de excelente calidad, integrados a la cultura y tradición” (p. 1019).

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, (2022) indica que en el país existen 310 granjas dedicadas a la producción de huevo de mesa con una población de 13.7 millones de gallinas ponedoras, en 2021 el Ecuador produjo 3.500 millones de huevos, lo cual significa que un ecuatoriano aproximadamente consume 230 huevos al año. La producción de huevo creció en el 2021 un 3%, respecto al 2020. No obstante, aún no se alcanzan los niveles de producción previos a la pandemia, a causa del COVID-19. La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, junto a sus socios representa la producción nacional del 85% de carne de pollo, 70% de carne de pavo y 35% de huevo de mesa.

La incubación artificial de huevos no es un nuevo concepto en la industria alimentaria del sector avícola, es una técnica de uso común entre las personas que practican actividad relacionada con el manejo de las aves en épocas pasadas. No obstante, para acceder a los



beneficios de la incubación artificial es necesario contar con un equipo especializado, una incubadora, que mantenga bajo control las condiciones necesarias para llevar a buen término el desarrollo embrionario de las aves, este término utilizado de manera correcta revelará el éxito de la práctica (Calderón, 2017).

La implementación de un modelo de sistema mediante tecnología artificial de una incubadora de embriones de gallina ya que no se cuenta con expertos en el tema de la incubación de huevos de gallina, para minimizar la pérdida de estas especies en el desarrollo del embrión de forma natural, solo enmarca a la especie de las gallinas criollas (Plata, 2018).

Reyes (2015) plantea que 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, es por eso que se diseñó y construyó una incubadora artesanal para huevos criollos en la comuna San Vicente cantón y provincia de Santa Elena, para poder preservar y potencializar la cría de pollos criollos y otras aves domésticas y silvestres de la zona. Las incubadoras artesanales de huevos mantienen las condiciones ambientales y sanitarias garantizando la eclosión de la mayor parte de los huevos en la recámara, la utilización de esta tecnología en la comuna San Vicente potencializará la producción y explotación de carne de pollo criollo ayudando a los productores a mejorar sus ingresos económicos (p, 75).

En Acosta *et al.* (2018) 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.

En el cantón Jipijapa las familias del sector rural, incuban los huevos criollos de manera natural, lo que con lleva a un bajo porcentaje de incubabilidad y una basa tasa de natalidad. Es necesario aplicar tecnología de bajo costos y fácil manejo para los productores.

Los agricultores y avicultores han visto la importancia de una incubación artificial les resultaría rentable obteniendo beneficios económicos y evitando que un gran porcentaje de huevos se quede sin incubar. Para la incubación se deben seleccionar huevos uniformes con un peso promedio de 55 gramos.

Por todo lo antes expuesto la investigación tiene como objetivo implementar una incubadora artesanal semi automática para la incubación de huevos criollos en la carrera Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la Universidad Estatal del Sur de Manabí ubicada en el valle de la cabecera cantonal de la ciudad de Jipijapa, en el Km 1½ vía Noboa S/N campus los Ángeles. Esta universidad cuenta con ingenierías, donde resalta la Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura que mantiene un porcentaje elevado de estudiantes preocupados por el medio ambiente, la salud física y, sobre todo, los procesos de participación en proyectos productivos, de investigación y desarrollo agropecuarios, que conduzcan a nuevos conocimientos y a la creación de empresas.

El Cantón Jipijapa se localiza en el extremo sur occidental de la Provincia de Manabí, a 355 Km de Quito capital del Ecuador, limitado al norte por los cantones Montecristi,



Portoviejo y Santa Ana, al sur por la provincia de Santa Elena y Puerto López, al este por los cantones Paján y 24 de mayo y, al oeste por el Océano Pacífico.

Situación geográfica: está ubicado al sur de la provincia de Manabí, entre los 01 grados 10 minutos y 01 grados 47 minutos de latitud sur y entre los 80 grados 25 minutos y 80 grados 52 minutos de longitud oeste (PDOT, 2015).

En la metodología utilizada se seleccionaron 100 huevos de gallinas criollas para la realización de la incubación estando distribuidos cada cubeta de rodillos con 50 unidades de huevos donde se manejó la temperatura de 37.7, humedad de 60% y volteo automático durante los 18 días, en los últimos tres días se ubican en la nacedora para esperar el proceso de eclosión.

Se pesó mediante una balanza en gramos (g) el peso promedio del huevo que fue de 55 gramos, donde se seleccionó para la respectiva incubación, valorando con ello el porcentaje de efectividad de la incubadora, se realizó la ovoscopia al octavo y al decimocuarto día verificando el desarrollo del embrión.

En la investigación se utilizaron materiales como:

Materiales de oficina

- Computador, office (Word, Excel), impresora, cámara de fotos.

Materiales de campo

- Construcciones de escalera para subir al lugar del galpón, cañas de cuatro metros y medio para el pasamano de ambos lados, tablonces de cuatro metros, tablas, pernos para el galpón, cañas rollizas, cañas picadas, zinc, cables, dos focos de 100w, un interruptor, candado, cadena, barniz, pintura (para el zinc), puerta de cañas con tabla, bisagras, repisa de caña (para colocar la incubadora), incubadora, base de la



incubadora (plástico tipo laberinto donde va ubicada el agua), dos rodillos con capacidad de 50 huevos cada uno, dos nacedoras, humidificador, termostato (regulador de temperatura y humedad), dos ventiladores y un ovoscopio.

Instrumentos / herramientas

- Cortadora, pulidora, serrucho, martillo, taladro, caladora, formón.

Insumos

- Como insumos macros se utilizó energía eléctrica, agua, gramera digital.

Para establecer el diseño de la incubadora artesanal semi automática con capacidad para 100 huevos criollos en la carrera Agropecuaria UNESUM, se consideró la investigación de Vargas et al., (2021) que realizó el diseño completo de una incubadora basándose en la ubicación de los componentes emisores de calor, los sensores electrónicos y el ventilador, así mismo, decidir la posición de los agujeros para la ventilación teniendo en cuenta los espacios necesarios para situar los componentes antes mencionados y el mecanismo para el volteo de huevos automático. Macas y Salazar (2022) realizaron los siguientes diseños con el fin de determinar las partes más comunes como los rodillos que esto cumplen la función del volteo automático de los huevos, nacedera donde se colocan a los tres últimos días para esperar el proceso de eclosión.

Diseño de la incubadora completa, diseño de los rodillos y diseño de la nacedora. Para valorar el porcentaje de fertilidad y natalidad en huevos de gallinas criollas mediante una incubadora artesanal semi automática se tomó la experiencia de Reyes (2015) que utilizó las siguientes fórmulas para calcular el porcentaje de nacimiento, fertilidad y eficiencia.

$$\text{Porcentaje de nacimientos} = \frac{\text{Números de pollos nacidos} * 100}{\text{número de huevos introducidos}}$$

$$\text{Porcentaje de fertilidad} = \frac{\text{número de huevos fértiles} * 100}{\text{número total de huevos}}$$



$$\text{Eficiencia} = \frac{(1 - \text{Fertilidad esperada} - \text{fertilidad observada}) * 100}{\text{Fertilidad esperada}}$$

Análisis y discusión de los resultados

La siguiente investigación sobre incubación de pollos criollos se ejecutó con 100 huevos de gallina criolla, utilizando la incubadora la cual posee una estructura de plástico con dos repisas de rodillo con una capacidad de 50 huevos cada una. Reyes (2015) indicó los manejos de temperatura y humedad en la cual hasta el día 18 se utilizó una humedad relativa de 60% y temperatura de 37.7°C, en los últimos tres días se cambió los huevos a las nacedora y se reguló el termostato a una temperatura de 36.5°C, y una humedad relativa al 70-75% para ayudar ablandar el cascarón facilitando la eclosión.

Primera semana

- Se inició la observación del área donde se mantendrá a la incubadora de manera segura.
- Se realizó la construcción de la escalera donde se encuentra el lugar para la construcción del galpón para el cuidado de la incubadora. Para la construcción de dicha escalera se utilizaron cañas, tablonés, pernos y tablas.
- Para la construcción del galpón donde está la incubadora los materiales se utilizaron cañas picadas y caña rollizas, pernos, herramientas de construcción: taladro, caladora, pulidora, martillo serrucho, formón, nivel, metro, clavos y zinc.

Segunda semana

- Se tomó la experiencia de Vargas et al. (2021) el cual indica que la instalación de la energía eléctrica en la cual se instalaron el tomacorriente para la incubadora y para el galpón dos focos de 100w.



- Se procedió el aseguramiento del galpón colocando un candado en la puerta para la seguridad de la máquina de incubación.
- Se barnizó la escalera del galpón.
- Se realizó limpieza y desinfección del galpón construido, haciendo un lavado exhaustivo con agua y detergente para evitar cualquier factor que cause una enfermedad al momento de nacer los pollos.

Tercera semana

Instalación de la incubadora.

- Selección de los huevos criollos para la incubación.
- Se inició preparando la incubadora donde se mantuvieron los huevos en los primeros 18 días, luego se colocaron los huevos criollos en cada repisa de rodillo la cual contiene una capacidad de 50 unidades cada una. Por último, se colocó 1/5 de agua en la incubadora, al quinto día se le colocó un litro más de agua.
- La temperatura que se manejó dentro de esta semana fue de 37.7°C y la humedad relativa de 60% para lo cual se utilizó un termostato que regula la humedad, temperatura y también realiza el movimiento automático de los huevos.

Cuarta semana

- Se verificó la temperatura y humedad relativa que debe tener la incubadora si no se han alterado los valores.
- Se tomó el criterio de Sandoval (2015) que indica que la ovoscopia es recomendable para verificar el proceso y conocer la formación, se realizó la ovoscopia al octavo día, donde se observó el desarrollo del embrión.
- Al décimo día se colocó 1 litro de agua más en la incubadora.



- Se realizó una segunda ovoscopia al decimocuarto día, se pudo observar que las proporciones corporales presentan las características de un pollo, el embrión efectúa una rotación y altera su posición con relación al eje longitudinal del huevo, la cabeza gira en dirección de la cámara de aire. Por último, se le agregó un litro más de agua.

Quinta semana

- Se verificó diariamente la temperatura y humedad relativa que debe tener la incubadora si no se ha alterado los valores.
- Se realizó el cambio de los huevos en la nacedora a los 18 días y la temperatura que se manejó dentro de estos últimos tres días disminuye fue de 36.5°C y humedad relativa debe aumentar a un 70-75% para ayudar ablandar el cascarón y los pollos puedan eclosionar con facilidad.
- Al día 19 se le agrego 1/5 litro más de agua.
- Se inició preparando el área donde se mantendrá a las aves en los primeros cuatro días de vida debe ser adecuado para evitar la mortalidad por amontonamiento, luego se colocó la cama de tamo y por último se ubicó papel periódico en el piso sobre la cama.
- Al día 21 inició la eclosión de los pollos dejándolos en la incubadora unas dos horas después de haber nacidos, luego se procedió a ubicarlos en la cama que estarían estos cuatro días. Para mantener los pollos a una temperatura ideal se encendió la calefacción, con la ayuda de un termómetro se midió la temperatura la cual estuvo entre los 35°C.
- Se los revisó de manera exhaustiva el ombligo, pico y patas de los pollitos donde se encontró un pollito que no podía pararse el cual se descartó.



- El alimento y el agua, los primeros cuatro días el pollito se alimentó con balanceado inicial y agua pura.

Sexta semana

- Se desinfectó la incubadora.
- Se desinfectó la cama donde estuvieron los pollos recién nacidos, dejando adecuado para una próxima incubación.
- Y por último se realizó la entrega de la incubadora y de los pollos a la carrera Agropecuaria de la UNESUM.

Se estableció el diseño de la incubadora artesanal semi automática con capacidad para 100 huevos criollos en la carrera Agropecuaria UNESUM.

La estructura de la incubadora, logró mantener los parámetros regulados tanto como la temperatura y humedad relativa tiene una capacidad de 100 huevos, la incubadora es semi automática posee una estructura de plástico con dos repisas de rodillo en la cual contiene una capacidad de 50 huevos cada una se utilizan hasta los 18 días de ahí permanecen en la nacedera los últimos 3 días para esperar la fase de eclosión. Las partes del diseño se observan en las siguientes figuras 14, 15,16 y 17.

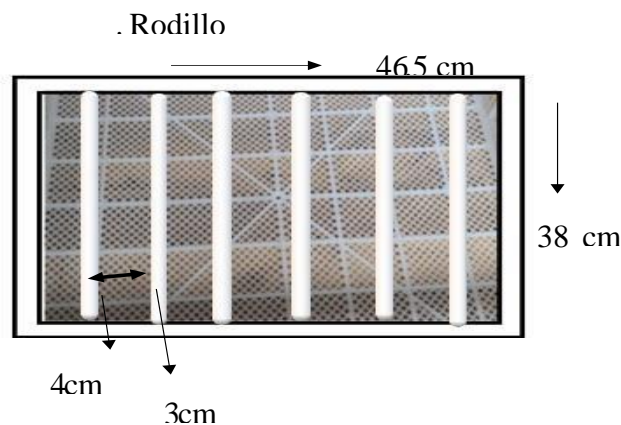


Figura 1. Rodillo.



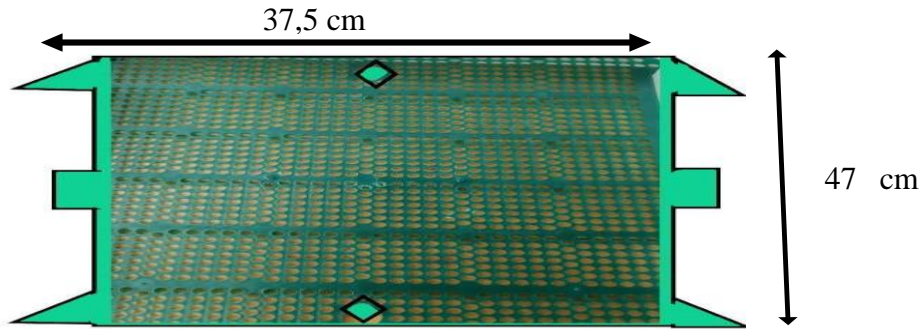


Figura 2. Nacedora

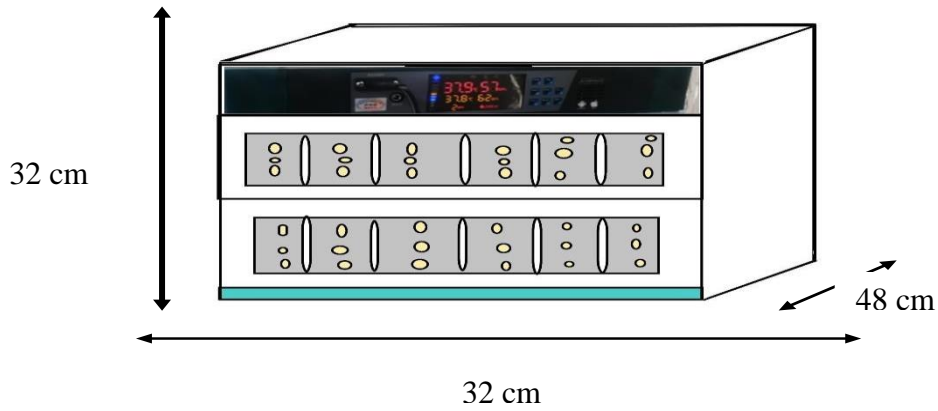


Figura 3. Incubadora completa

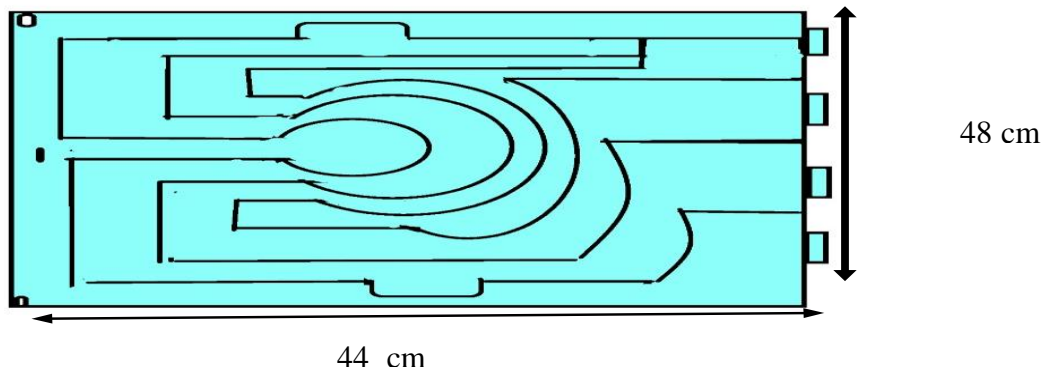


Figura 4. Base



Para evaluar la efectividad de los huevos al eclosionar, se consideró varios parámetros como la selección y peso de los huevos oscilo entre 50 y 65 g. Para llevar a cabo esta evaluación de efectividad se realizó la observación del desarrollo embrionario en su interior para lo cual se ejecutó la observación mediante la ovoscopia realizado al octavo y decimocuarto día, el total de huevos introducidos en la incubadora para este trabajo fue de 100 unidades, para obtener un buen porcentaje de incubación se programó el sistema del termostato a un rango de temperatura de 37.7°C durante los primeros 18 días, y se mantuvo la humedad relativa de 60%, en los últimos tres días se disminuye la temperatura a 36.5°C y se lleva la humedad relativa al rango de 70-75% con la finalidad de ablandar las cascaras de los huevos de modo que los pollitos puedan romper fácilmente y emerger de ellas.

El porcentaje de los resultados logrados en esta investigación es como sigue:

Reyes (2015) utilizó las siguientes fórmulas las cuales como referencia para calcular el porcentaje de nacimiento, fertilidad y eficiencia.

$$\text{Porcentaje de nacimientos} = \frac{\text{Números de pollos nacidos} * 100}{\text{Números de huevos introducidos}}$$

$$\text{Porcentaje de nacimientos} = \frac{89}{100} = (0,89) * 100 = 89\%$$

$$\text{Porcentaje de fertilidad} = \frac{\text{número de huevos fértiles} * 100}{\text{Número total de huevos}} = \frac{90}{100} = 0,9 \% = 90\%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{(1 - \text{Fertilidad esperada} - \text{fertilidad observada}) * 100}{\text{Fertilidad esperada}}$$



$$\text{Eficiencia} = \frac{(1-90-89) = (1-0,01) * 100 = 99 \%}{100}$$

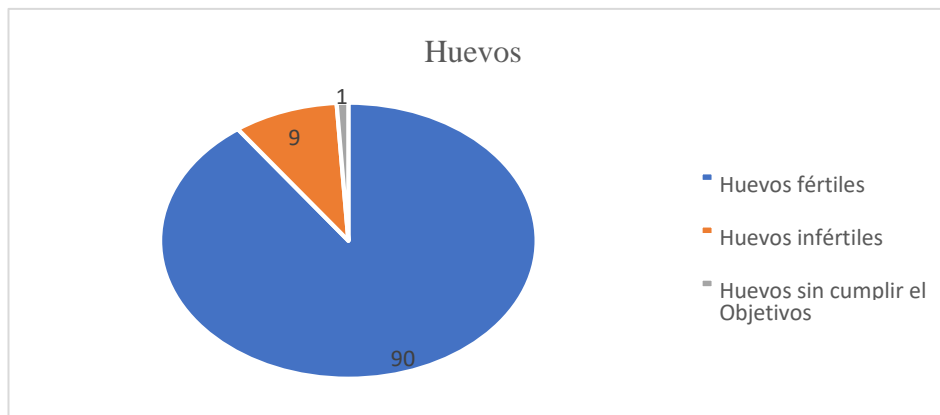


Figura 5. Condición de huevos después de haber transcurrido el tiempo de incubación

En la figura 17. Se demuestra las condiciones del huevo después de haber transcurrido los 21 días de incubación, se observa el porcentaje de los huevos fértiles fue alto con el 90% en comparación de Acosta et al., (2018) obtuvo un 82%.

En la presente investigación se diseñó una incubadora artesanal (semi automática) la cual está ubicada en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, para apoyar al desarrollo académico de los estudiantes. Mediante esta podemos aprender que la incubación de huevos requiere dedicación, tiempo, para llevar un buen control de la temperatura y humedad relativa que son esenciales para tener una gran efectividad de eclosión.

El diseño sencillo y accesible de una incubadora artesanal semi automática tiene una estructura de plástico y cuenta con dos cubetas de rodillos con volteo automático con una capacidad para 100 unidades de huevos.

Jara (2019), en su investigación diseñó un equipo de incubación artificial que garantiza el funcionamiento de los sistemas que proporcionan el control de los parámetros deseados dentro de la cámara de incubación que demanda el desarrollo embrionario del huevo de



gallina lo más inteligente posible, que genera una interacción práctica entre usuario-equipo y equipo-entorno (p.125).

En esta investigación se determinó un porcentaje de fertilidad del 90%, con este porcentaje se pudo calcular la eficiencia del equipo la cual fue de 99% y un porcentaje de nacimientos del 98%.

Quituisaca, (2015) en su investigación sobre la instalación y evaluación de una incubadora modelo para la Facultad de Ciencias Pecuarias determinó que el proceso de incubación de los huevos en la Unidad Académica de Investigación y Producción Avícola se obtuvo un porcentaje de fertilidad del 58% con lo cual se pudo calcular la eficiencia del equipo que fue del 65,33%; en las pruebas pilotos para calibrar, el equipo y que indica resultados satisfactorios, es decir que la técnica recomendada en la literatura fue observada y ejecutada con gran precisión. Se realizó un control riguroso en cuanto a la homogeneidad en el peso del huevo determinándose un promedio de 55,20 g. que es ideal sobre todo al considerarlos como no incubables los huevos de menos de 52 g. y los de peso superior a 75 g.

Alvarado y Vásquez (2019) al incubar huevos fértiles de reproductoras de diferentes edades y ubicación durante el proceso de incubación, los resultados fueron variables sobre los indicadores productivos como fertilidad, incubabilidad. Los huevos de reproductoras de menor edad, pierden menos peso en la ubicación inferior durante el proceso de incubación. Se presentó mayor nacimiento de la edad 52 semanas y ubicación intermedia durante las 498 horas de campana de eclosión, a diferencia de la edad 37 semanas que reportó mayores promedios en la hora 492 con la ubicación inferior.



Conclusiones

1. Con el desarrollo de la investigación se logró establecer el diseño sencillo y accesible de una incubadora artesanal semi automática que tiene una estructura de plástico y cuenta con dos cubetas de rodillos con volteo automático con una capacidad para 100 unidades de huevos.

2. El proceso de incubación de los huevos criollos, en la Universidad Estatal del Sur de Manabí de la carrera Agropecuaria, determinó el porcentaje de fertilidad obteniendo como resultado el 90% y del 89% de la tasa de natalidad, con un 99% de efectividad de la incubadora, el equipo implementado de manera artesanal tuvo excelentes resultados, esto indica que es factible implementar una incubadora semi automática ya que son eficaces y justifican su inversión.

Referencias bibliográficas

- Acosta, N., González, M.F., Richard, G., Duque, M., y 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), p.p. 95-90 DOI: 10.26423/rctu.V5i1.336
- Alvarado, P. y Vásquez, V. (2019). *Evaluación del efecto de la edad de la reproductora y la ubicación del huevo en la incubadora sobre la calidad del pollito*. [Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Dirección de posgrado y formación continua] <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1061>
- Calderón, R. S. (2017). *Desarrollo y caracterización de material compuesto matriz yeso para incubadora de huevos de ave de corral energéticamente sustentable para zonas marginadas del Estado de Campeche*. [Tesis de posgrado, Universidad



Tecnológica de Campeche, México]

<http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/788>

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (2022, marzo 11). *El sector avicultor y su aporte en la generación de fuentes de empleo en el Ecuador*

<https://conave.org/el-sector-avicultor-y-su-aporte-en-la-generacion-de-fuentes-de-empleo-en-el-ecuador/>

Gutiérrez, M. A., Segura, J.C., López, L., Santos, J., Santos, R. H., Sarmiento, L., Carvajal, M. y Molina, G. Características de la avicultura de traspatio en el Municipio de Tetiz, *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 7 (3), p.p. 217-224

<https://www.redalyc.org/pdf/939/93970308.pdf>

Hortúa, L., Muñoz, C., Zaragoza, M., Martínez, J. y Arizala, A.

(2021). Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. (U. d. Rica, Ed.) *Revista Agronomía Mesoamericana*, 32(3), p.p. 1019-1033 doi: <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.42903>

Jara, C. C. (2019). *Desarrollo de un equipo inteligente para controlar los parámetros de gestación en huevos de aves de corral*. [Tesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica Para El Desarrollo, Guayaquil, Ecuador]

<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1707/1/074-%20MANGUAY%20BRAYAN%20-%20VALLEJO%20JULI%C3%81N.pdf>

Macas, C.J. y Salazar, C.M. (2022). *Diseño y construcción de una incubadora industrial de huevos implementando control de nivel de CO2 para la Empresa Forraje Verde Hidropónico FVH* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de



Ingeniero Mecatrónico, [Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca carrera de Ingeniería Mecatrónica, Cuenca, Ecuador]

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22474>

PDOT. (2015). *Ordenanza del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Jipijapa*. <https://jipijapa.gob.ec/images/ordenanzas/78.pdf>

Plata, J. (2018). *Tecnología artificial para la incubación de huevos de gallina*. [Tesis para optar al Título de licenciatura en Informática mención: Ingeniería de sistemas informáticos, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, La Paz, Bolivia <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/7885>

Quituisaca, J. (2015). *Instalación y Evaluación de una incubadora modelo para la Facultad de Ciencias Pecuarias*. [Trabajo de titulación previa a la obtención del título de Ingeniera Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5258>

Reyes, R. R. (2015). *Diseño, construcción y manejo de una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente cantón Santa Elena*. [Tesis de Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Agrarias, La Libertad, Ecuador] <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2753>

Rubio, B. C. (2018, junio 11). *Avicultura tradicional, fortaleza alimentaria del núcleo familiar* Avicultura. MX <https://www.avicultura.mx/destacado/Avicultura-tradicional,-fortaleza-alimentaria-del-nucleo-familiar>

Sandoval, M. S. (2015). *Proyecto de Desarrollo Social Comunitario para la Implementación de una Incubadora Artificial de Huevos de Gallina Criolla con un*



Grupo de Mujeres Campesinas en el Municipio de Molagavita – Santander. [Proyecto comunitario Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias, Santander, Colombia]<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/5516>

Vargas, J., Masaquiza, D. y Ortiz, N. (2021). Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), p.p. 488-503
<https://www.redalyc.org/journal/5768/576868967024/html/>

Vera, J., Lazo, B., Mendía, M., Naranjo, R., Rivera, K. y Bravo, I. (2021). Evaluación física del huevo comercial de gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*) en el cantón La Troncal, Ecuador. *Revista Ciencia e Interculturalidad-Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense Apto*, 29(2), p.p. 1-18.
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/416/4162733011/4162733011.pdf>

