

Incubación

artificial en la planta “Productores y Alternativa” de Santa Clara en el periodo 2016-2018

Recibido: 15/01/26

Aceptado: 23/02/26

Publicado: 26/02/26

Artificial incubation at the “Producers and Alternative” plant in Santa Clara in the period 2016-2018

Leonel Lazo Pérez^{1*}

E-mail: lazo@uclv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7632-4130>

Cristian Alejandro Acosta Hirola²

E-mail: acostahirola@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8856-1691>

Leysa García del Valle³

E-mail: leysa@uclv.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9679-1474>

Tania Morales Jimeranes³

E-mail: taniamoralesjimeranez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6929-8307>

Fredy Peña Rodríguez⁵

E-mail: fredy@uclv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-518X>

¹Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba.

² Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, Cuba.

³Empresa Avícola de Villa Clara. Villa Clara. Cuba

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Pérez Leonel, L., Acosta Hirola, C. A., García del Valle, L., Morales Jimeranes, T. y Peña Rodríguez, F.(2026). Incubación artificial en la planta “Productores y Alternativa” de Santa Clara en el periodo 2016-2018. *Revista Científica Agroecosistemas*, 14, e802. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/802>

RESUMEN

El rendimiento de la incubación artificial es un factor determinante para la sostenibilidad avícola, lo que exige una fiscalización constante de los indicadores bioproductivos frente al estado técnico de las instalaciones. El objetivo fue evaluar el comportamiento de los indicadores bioproductivos del huevo fértil en la planta “Productores y Alternativa” de Santa Clara durante el trienio 2016-2018. Se trata de una investigación retrospectiva de los registros de incubabilidad y fertilidad. Aplicando una metodología, que integra la caracterización técnica de la planta mediante entrevistas, comparaciones de proporción binomial entre estirpes (semirrusticas y camperas), calidad de la progenie, y el análisis de tendencias mediante el método de mínimos cuadrados. Los resultados muestran que existe un comportamiento irregular en la incubabilidad, con una eficiencia significativamente superior en aves semirrusticas respecto a las camperas. Se identificó que la obsolescencia tecnológica de la planta limita la efectividad del manejo y compromete la optimización de los resultados productivos. El estudio constituye el primer diagnóstico técnico-estadístico integral de la planta en el periodo analizado. Su novedad radica en la cuantificación del impacto de la tecnología obsoleta sobre variables biológicas específicas, aportando una base científica esencial para la toma de decisiones orientada a la modernización de la infraestructura y la mejora de la eficiencia avícola en el territorio villaclareño.

Palabras Clave:

Huevos, Fértil, Incubabilidad, Gallinas camperas, Gallinas semirrusticas.

ABSTRACT

Artificial incubation performance is a determining factor for poultry sustainability, requiring constant monitoring of bioproductive indicators in relation to the technical condition of the facilities. The objective was to evaluate the behavior of bioproductive indicators of fertile eggs at the “Productores y Alternativa” hatchery in Santa Clara during the three-year period 2016-2018. This is a retrospective investigation of hatchability and fertility records. A methodology was applied that integrates the technical characterization of the hatchery through interviews, binomial proportion comparisons between breeds (semi-rustic and free-range), progeny quality, and trend analysis using the least squares method. The results show irregular hatchability, with significantly higher efficiency in semi-rustic birds compared to free-range birds. It was identified that the technological obsolescence of the hatchery limits the effectiveness of management and compromises the optimization of production results. This study constitutes the first comprehensive technical-statistical diagnosis of the hatchery during the analyzed period. Its novelty lies in quantifying the impact of obsolete technology on specific biological variables, providing an essential scientific basis for decision-making aimed at modernizing infrastructure and improving poultry efficiency in the Villa Clara territory.

Key words:

Eggs, Fertile, Hatchability, Free range hens, Semi-rustic hens.

INTRODUCCIÓN

A nivel global, la industria avícola ha experimentado una transformación hacia la especialización extrema; sin embargo, en la última década ha resurgido un interés creciente por la avicultura alternativa y el uso de genotipos resilientes como respuesta a las crisis climáticas y alimentarias (FAO, 2019). En Cuba, esta tendencia se ha materializado en el Programa de Avicultura Alternativa, el cual prioriza la soberanía tecnológica mediante el uso de razas con alta rusticidad, capaces de producir proteína animal bajo sistemas de bajos insumos y condiciones ambientales adversas (Rodríguez *et al.*, 2018). Dentro de este esquema, la provincia de Villa Clara se posiciona como un enclave estratégico, donde la planta de incubación artificial “Productores y Alternativa” de Santa Clara desempeña un papel fundamental en la multiplicación y distribución de pies de cría para el sector campesino y estatal. A pesar de los esfuerzos institucionales, la eficiencia del proceso de incubación para estos genotipos específicos requiere de una validación científica constante que asegure altos índices de natalidad y viabilidad.

En el corazón de la avicultura alternativa cubana coexisten dos pilares genéticos: la gallina semirrustica y la gallina campera. La semirrustica es un genotipo adaptado producto de cruces de la raza Rhode Island Red con aves locales, seleccionada por su equilibrio entre precocidad y resistencia. Por otro lado, la gallina campera representa una línea de doble propósito enfocada en la producción de carne y huevos con una capacidad superior de aprovechamiento de forrajes (Pérez *et al.*, 2018). La importancia de estos genotipos radica en su arquitectura genética diferenciada, la cual les permite mantener estabilidad productiva donde las estirpes comerciales colapsarían por estrés térmico o nutricional. No obstante, la variabilidad genética entre estos tipos de aves condiciona parámetros críticos durante la incubación artificial, tales como la pérdida de peso del huevo y el desarrollo embrionario, aspectos que han sido poco explorados comparativamente en el contexto local (Gamboa *et al.*, 2021).

La fortaleza científica de los programas avícolas en Cuba depende de la generación de datos empíricos que permitan optimizar el manejo de las plantas de incubación. Actualmente, el éxito de la eclosión en genotipos alternativos se ve afectado por la falta de protocolos específicos que reconozcan las particularidades biológicas de cada línea. En Villa Clara, aunque se han reportado avances en la cría extensiva, el desempeño comparativo en la etapa de incubación artificial sigue careciendo de un análisis estadístico robusto que defina la superioridad biotecnológica de un genotipo sobre otro (Sarduy, 2017). Esta situación subraya la necesidad de profundizar en el estudio de las variables que influyen en el nacimiento de pollitos sanos, integrando factores genéticos y ambientales propios de la región central del país.

Persiste en la literatura científica cubana un vacío de conocimientos significativos respecto a la comparación directa y sistemática del desempeño de gallinas semirrusticas y camperas, específicamente durante los periodos de incubación artificial en condiciones reales de producción (Valdivié *et al.*, 2020). Sin un entendimiento claro de cómo

responden estos genotipos a la carga térmica y volteo mecánico en las cámaras de incubación de Santa Clara, resulta difícil establecer estrategias de mejora genética y productiva eficaces para el territorio.

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los indicadores de eficiencia de la incubación artificial en la Unidad Empresarial Básica (UEB), “Productores y Alternativa” de Santa Clara en el periodo 2016 al 2018, enfocándose en la comparación del desempeño genético entre aves semirrusticas y camperas. El trabajo aportará evidencia científica para cerrar la brecha informativa sobre el rendimiento diferencial de estos genotipos en la provincia de Villa Clara, fortaleciendo el rigor técnico de la avicultura alternativa. Los resultados aquí expuestos no solo permitirán optimizar los índices de eclosión, sino que servirán como base para la toma de decisiones informadas en la gestión de recursos genéticos avícolas en el país, promoviendo una producción agropecuaria más resiliente y autónoma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB), “Productores y Alternativa”, de la Unión de Empresas del Combinado Avícola Nacional de la provincia de Villa Clara, Cuba. Se realizó un análisis retrospectivo (periodo: 2016-2018) de los datos estadísticos de la incubabilidad del huevo fértil de gallinas camperas y semirrusticas, para lo cual fueron evaluados los indicadores huevos recibidos; huevos no aptos; huevos desechados; huevos incubados; huevos claros; huevos pasados a nacedoras; huevos no eclosionados; pollitos nacidos; pollitos de primera y pollitos de segunda.

Se consultaron los modelos de control biológico y se realizó una breve caracterización de la planta de incubación.

El procesamiento de los datos primarios se realizó mediante el procesador de datos Excel del Office 2016, y el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.0 y Excel 2010. Se empleó una comparación de proporción binomial entre el porcentaje de incubabilidad y fertilidad de semirrusticas y camperas en el periodo de los tres años analizados, así como entre el porcentaje de pollitos de primera y de segunda en igual periodo.

Para estudiar el componente tendencial de la ocurrencia de huevos no aptos y pollitos de segunda, en semirrusticas y camperas, se halló la ecuación de la recta de tendencia ajustada por el método mínimo cuadrado, con el módulo de regresión del paquete estadístico empleado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se muestran los resultados de la incubabilidad de los huevos de las líneas semirrusticas y camperas en el periodo de los tres años analizados. Se apreció diferencias significativas en el porcentaje de pollitos nacidos: la línea campera muestra menor cantidad de nacimientos en comparación con la semirrustica, con una diferencia más acentuada en el segundo año de la serie de tiempo analizada.

Tabla 1. Comparación de los resultados de la incubabilidad entre los huevos de las aves semirústicas y camperas en el periodo 2016- 2018

Años	Huevos Incubados	Semirústicas		Huevos Incubados	Camperas	
		Pollitos Nacidos	Porcentaje		Pollitos Nacidos	Porcentaje
2016	106 424	91 823	86,28a	100 047	77 217	77,18b
2017	131 873	112 699	85,46a	154 655	71 590	46,29b
2018	138 892	122 545	88,23a	105 708	84 958	80,37b
Total	377 189	327 067	86,71a	360 410	233 765	64,86b

Legenda: Letras desiguales para una misma fila indican diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0.05$ mediante prueba de comparación de proporción binomial.

En correspondencia a los datos obtenidos la incubabilidad de las aves semirústicas fue superior (80%), e inferior en camperas. En investigaciones realizadas por Arce *et al.*, (2009; 2011), la incubabilidad en las aves semirústicas fue superior a las camperas, coincidiéndose con los resultados obtenidos en esta investigación. La incubabilidad puede ser afectada por muchas causas, entre ellas, el tiempo transcurrido desde la puesta hasta la incubación, el estado de salud de los reproductores, el régimen de incubación, la calidad sanitaria de los huevos, la edad de los reproductores, la raza, el genotipo, etc. En este sentido varios autores se han referido a estos factores que influyen en la incubabilidad de los huevos (Abad, 2019; Salazar, 2020; Sosa 2020; Grandvallet, 2023).

En estudios efectuados por Castillo, (2011), se expuso que no deberán utilizarse huevos para incubar si han pasado más de diez días desde su puesta y que es conveniente que no tengan más de siete días. Procederán de reproductores sanos, bien atendidos y que se encuentren en plenitud de vigor.

Por otra parte, se coincidió con Cobb- Vantres (2013), quien señaló que los tiempos prolongados de almacenamiento afectan la incubabilidad. Este efecto aumenta con el tiempo de almacenamiento después del periodo de seis días, resultando en una pérdida de 0.5 a 1.5% por día con mayores pérdidas si se extiende el almacenamiento. Además, la incubabilidad es el porcentaje de huevos fértiles, que al ser incubados llegan a producir pollitos.

Esta característica productiva está muy regulada por la herencia y puede influenciarse por factores nutricionales y sanitarios en las hembras reproductoras, así como por condiciones desfavorables en el proceso de incubación en planta.

Con respecto al estado de salud Vidal, (2003), expuso que la presencia de agentes infecciosos a lo largo del oviducto y en la cloaca puede provocar la contaminación de los huevos y, con esto, una baja tasa de incubabilidad, una elevada mortalidad embrionaria y un menor peso de los pollos al nacimiento. Por otra parte, cualquier proceso patológico que provoque alteraciones metabólicas importantes y una disminución en la absorción de los nutrientes de la dieta, puede ocasionar alteraciones en el desarrollo embrionario.

En este sentido, se debe vigilar la presencia de parásitos internos, ya que en ocasiones son los responsables de una

menor disponibilidad de nutrientes por parte del organismo animal. Por ello, se recomienda la desparasitación regular de los reproductores.

Al respecto, en investigaciones realizadas por Rodríguez, (2017), se aseguró que la presencia de enfermedades en los reproductores repercute de manera severa en el porcentaje de incubabilidad (lo que nace) y de nacimientos útiles (lo que se logra vender), tales como la bronquitis infecciosa, *Mycoplasma spp*, entre otros.

Con relación a la edad de los reproductores, los machos reproductores alcanzan la madurez sexual posterior a las hembras, quienes se espera que a la semana 22 ya estén poniendo huevos de calidad. El pico de postura de una gallina campera es alrededor de 33 semanas de edad con 73% de productividad (Almaguer *et al.*, 2022).

Los resultados de la baja incubabilidad en las aves camperas pudieran estar influenciados por el efecto de la tecnología de la planta de incubación, la cual es obsoleta y puede producir alteraciones en los parámetros de temperatura, humedad, ventilación y volteo, los cuales, al ser insuficientes, pueden causar el incremento de la mortalidad tanto tardía como temprana del embrión, u ocasionar un retraso del desarrollo del mismo, así como el nacimiento de pollitos blandos y débiles o adheridos a la cáscara.

Se coincide con Mejía, 2016; citado por Grandvallet, (2023), quien plantea que, el porcentaje de huevos incubables está alrededor del 95 al 96%; valores inferiores al 95% indican problemas con el manejo de huevo y aumento en los costos de producción, valores mayores indican un excelente manejo de huevo y de las aves, esto se traducirán en mejores resultados económicos para las empresas.

Estos resultados no coinciden con Cobb- Vantres, (2013), quien señaló que, en el pico de producción, los lotes deben alcanzar por lo menos el 96.7% de fertilidad y el 93.5% de nacimientos fértiles. En Estados Unidos, según Agri Stats, el porcentaje de huevos incubables es del 97% y en América Latina, los niveles de aprovechamiento de huevos son del 95% (Sosa, 2020).

En la Figura 1, puede ser apreciada que la cantidad de huevos no aptos en ambas líneas de aves tienen un comportamiento irregular. Existe mayor cantidad de huevos no aptos procedentes de aves semirústicas con un pico en el mes de mayo de 2017.

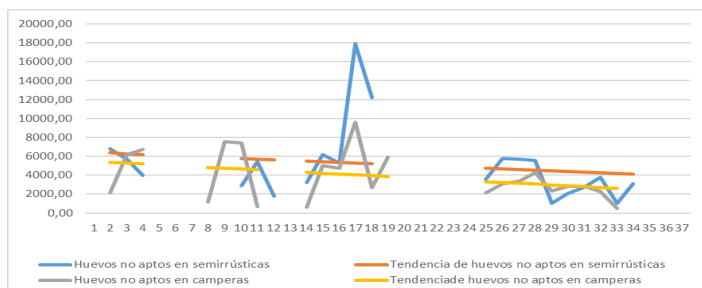


Fig. 1. Tendencia de la cantidad de huevos no aptos en ambas líneas

Leyenda: Tendencia semirrusticas= $6352,43 - 70,1661 \cdot \text{años}$ /Tendencia camperas = $11035,6 - 23,4237 \cdot \text{años}$

Estos resultados pudieran explicar la mayor incubabilidad de esta línea, o sea, la mayor cantidad de huevos declarados no aptos, antes del proceso de incubación. Pudiera ser un reflejo de la mayor selectividad basada en criterios de calidad del huevo para incubar, lo cual se traduce en una mejor selección de huevos con mayor calidad para la incubación, como consecuencia de un mayor descarte de huevos no aptos procedentes de la línea semirrustica.

La tendencia en la ocurrencia de huevos no aptos en ambas líneas es a la disminución y es más marcada en el último año de la serie cronológica analizada. Estos resultados pudieran atribuirse al incremento de la mejora de las condiciones de manejo en la granja, que repercuten en una mayor cantidad de huevos aptos para la incubación.

Los criterios de selección de huevos no aptos para la incubación en la planta son aquellos que están deformados, sucios, rotos o cascados, con un peso de menos de 58 g.

Estos criterios coinciden con Smith, (2013), quien planteó que no deben ser incubados los huevos que se encuentren sucios, manchados de sangre, agrietados, muy alargados o muy redondeados, ya que en estos dos últimos es difícil distinguir la posición adecuada en la bandeja (cámara de aire hacia arriba), los huevos muy grandes o muy pequeños tampoco se deben incubar y cuando poseen diferentes tamaños dentro de los rangos incubables deben ser separados por peso.

Otro gran porcentaje de los huevos descartados lo forman los huevos con manchas de heces o sangre en la cascara; un huevo tarda solamente 20 minutos en contaminarse, aun con una cascara fuerte. Por ello, el uso de los desinfectantes para eliminar la contaminación del huevo previamente a su incubación es una práctica necesaria para el rendimiento (Salazar, 2000).

Se concuerda con Zeweil et al., 2015; citado por Grandvallet, (2020), quienes señalan que la contaminación microbiana de los huevos para incubar es una preocupación principal de los productores de gallinas reproductoras como causa de baja incubabilidad y bajo rendimiento del pollo. La principal fuente de contaminación de huevos para incubar es el contacto del cascarón con superficies sucias. Se ha demostrado que si los huevos fértiles no son desinfectados antes de su incubación, hay una excesiva contaminación bacteriana y posteriormente el crecimiento puede llevar a disminución de la incubabilidad, pollos mala calidad, crecimiento bajo, rendimiento y aumento de la mortalidad.

Se concuerda con los criterios de Abad, (2019) quien plantea que las microfisuras son difíciles de ver en las granjas de reproductoras durante la recogida de los huevos y son más fáciles de detectar 4-5 días después de la puesta en el almacén, mediante el uso de una linterna en la oscuridad. El objetivo es no tener más del 1% de los huevos con microfisuras, pero en ocasiones, y sobre todo en lotes viejos, con peor calidad de cáscara, pueden llegar a estar por encima del 5%. Estos huevos tienen un peor nacimiento y se han detectado pérdidas del 20% de nacimiento.

En la Figura 2, se plasman los resultados de pollitos nacidos en aves semirrusticas y camperas en el periodo de los tres años analizados, donde se evidencia un comportamiento inestable para ambas líneas, con un pico en el mes de mayo de 2017 en las aves semirrusticas.



Fig. 2. Tendencia de la cantidad de pollitos nacidos en ambas líneas en el periodo 2016 al 2018

Leyenda: Tendencia semirrusticas = $16758,5 - 132,38 \cdot \text{años}$ /Tendencia camperas= $11035,6 - 23,4237 \cdot \text{años}$

Aunque éstas últimas arrojan un mejor resultado, hay una tendencia a la disminución de los nacimientos para ambas líneas de aves. Aunque en las camperas la cantidad de pollitos nacidos es algo menor, la tendencia es a mantenerse, mientras que las semirrusticas muestran mayor cantidad de pollitos nacidos con una mayor tendencia a la disminución.

El éxito de nacimientos en el proceso de incubación depende de cuatro condiciones básicas: temperatura, humedad, volteo y aireación, dependiendo de las cuales un huevo fértil puede convertirse en pollito después de 21 días en máquinas diseñadas para tal fin (Wineland, 2014)

En cambio, en este estudio, la planta de incubación disponía de una incubadora obsoleta, donde el monitoreo de todos estos factores depende completamente de la destreza técnica del operario.

La figura 3, muestra que existe mayor ocurrencia de pollitos de segunda en gallinas semirrusticas que en camperas.

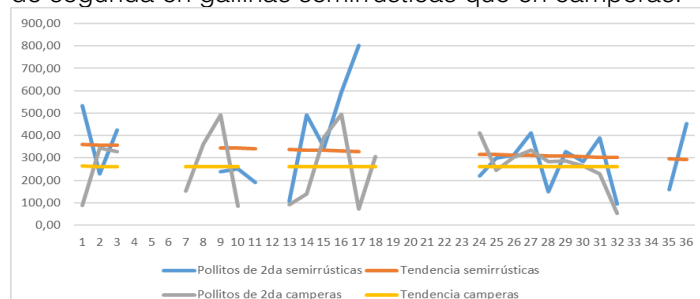


Figura 3. Tendencia de la cantidad de pollitos de segunda en ambas líneas en el periodo de 2016 a 2018

Leyenda: Tendencia semirrusticas= $359,934 - 1,86502 \cdot \text{años}$ /Tendencia camperas = $262,934 - 0,0689816 \cdot \text{años}$

Se observa un comportamiento irregular para ambas líneas, con un pico en el mes de mayo del año 2017 en aves semirústicas, lo cual coincide con la fundamentación expresada anteriormente con respecto a la mayor selectividad de huevos para la incubación como consecuencia del incremento del rigor en los criterios de selección. Existe una tendencia a la disminución de la ocurrencia de pollitos de segunda en las aves semirústicas, mientras que en las aves camperas tiende a mantenerse.

Según Oviedo, (2022), con respecto al control de la calidad de los pollitos nacidos, expuso, que este consiste en: verificar el estado físico de cada pollito, observando que permanezcan de pie, la coloración del plumaje debe ser amarillo vivo, la cicatrización correcta de los ombligos, animales sin deformidades, que presenten picos y tarsos sanos y no presencia de extremidades anexas.

Al realizar un análisis integral de los indicadores bioproductivos evaluados en la planta de incubación artificial de huevos (tabla 4), los resultados arrojaron que de forma general, las aves semirústicas son superiores a las camperas en cuanto a la incubabilidad y cantidad de pollitos nacidos. Sin embargo, esta línea muestra mayor cantidad de huevos no aptos y de pollitos de segunda.

Tabla 4. Análisis integral de los indicadores bioproductivos evaluados

Indicadores	Semirústicas	Camperas	Tendencia
Incubabilidad	Mayor	Menor	-
Huevos no aptos	Mayor	Menor	A disminuir en ambas líneas
Nacimientos	Mayor	Menor	A disminuir en ambas líneas
Pollitos de segunda	Mayor	Menor	A disminuir en semirústicas y a mantenerse en camperas

En este sentido Alfonso, (2007), señala que el desarrollo del embrión hasta el pollito recién nacido depende por completo para su crecimiento de los nutrientes depositados en el huevo; por lo tanto, la condición del pollito está influenciada directamente por la nutrición de la reproductora, que influye en el tamaño del pollito, el vigor, así como también en la condición inmunológica.

Al realizar un análisis integral de los indicadores bioproductivos de la incubabilidad del huevo fértil en la Planta de incubación de la UEB Productores y Alternativa de Santa Clara en el periodo 2016 – 2018, se constata que, la incubabilidad mantiene un comportamiento irregular con un porcentaje mayor en semirústicas que en camperas.

La incubabilidad en las aves semirústicas se comportó con mejores resultados que las camperas, apreciándose diferencias significativas ($P < 0,0$), para las variables de incubabilidad y fertilidad de los huevos de ambas líneas, resultando ser las camperas las de menor incubabilidad. La ocurrencia de huevos no aptos en aves semirústicas y camperas tiende a disminuir, mostrando mejores resultados en semirústicas, en tanto, la ocurrencia de pollitos de segunda tiende a mantenerse estable en las camperas.

CONCLUSIONES

La incubabilidad mantiene un comportamiento irregular con un porcentaje mayor en semirústicas respecto a las camperas.

No se detectaron brechas sanitarias en el proceso de incubación artificial del huevo fértil, no obstante, se considera obsoleta la tecnología de la planta, lo que pudiese estar afectando la efectividad del manejo de los huevos fértiles.

Conflicto de Intereses:

No hay conflicto de intereses entre los autores.

Contribuciones de los autores:

Leonel Lazo Pérez. Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metrología, Administración del proyecto, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción y edición.

Cristian Alejandro Acosta Hirola. Análisis formal, Investigación, Metrología, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción y edición

Leysa García del Valle. Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metrología, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción y edición

Tania Morales Jimeranes. Adquisición de fondos, Análisis formal, Investigación, Metrología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción y edición.

Fredy Peña Rodríguez. Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metrología, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción y edición

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad JC. (agosto 2019). Clasificación de los huevos incubables de las reproductoras. *Revista aviNews España* 29 . <https://avinews.com/clasificacion-de-los-huevos-incubables-de-las-reproductoras/?reload=yes>
- Alfonso, L. (2007). Factores determinantes de un pollito de buena calidad. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/factores-determinantes-pollito-buenos-t27996.htm>.
- Almaguer, Y., Olmo, C., Font, H., Ojeda, A. (2022). Efecto de relación hembra macho en indicadores reproductivos de pollos camperos. <https://www.veterinariargentina.com/revista/2022/07/efecto-de-la-relacion-hembra-macho-en-indicadores-reproductivos-de-pollos-camperos>
- Arce, MA.; Morales, T.; Le Thi, D.; Camacho, C.; Avello, E.; Peña, F.; Tandrón, E. (2009). Comportamiento de la incubabilidad de aves semirústicas y camperas en la planta de la universidad. Crianza (2005). Agrocentro. Memorias IV Conferencia Internacional sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad. [CD-Ed], Feijoó UCLV, Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

- Arce, MA.; Morales, T.; Le Thi, D.; Camacho, C.; Avello, E.; Peña, F.; Tandón, E. (2011). Comparación de indicadores de incubación artificial entre huevos de gallinas camperas y semirrusticas en la provincia de Villa Clara, Cuba. *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*. 12 (12):1-5. <https://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121211.html>
- Castillo, R. (2011). Guía de incubación. "Formación y fertilización del huevo". <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/guia-incubacion-t28445.htm>
- Catello, F. (2023). Proyección de la producción mundial de huevos hasta 2030. <https://avicultura.poultry.com/proyección-de-la-producción-mundial-de-huevos-hasta-2030>
- Cobb-Vantress. (2013). *Guía de manejo en la incubadora*. <https://bmeditores.mx/wp-content/uploads/2019/10/20180411173553-591757.pdf>
- Espinoza Gutiérrez, L. F., & Matey Lechado, M. S. (2010). *Evaluación de los factores del proceso de incubación que intervienen en la ventana de nacimiento de los pollitos en la incubadora PIPASA-Nicaragua, en el periodo de enero a julio, 2009* (Tesis de licenciatura). <https://repositorio.una.edu.ni/1414/1/tnl01e77e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca6030en>
- Gamboa, N. E., & Monroy, L. M. (2021). Evaluación de la calidad interna, externa y vida útil del huevo comercial en condiciones de trópico. *Spei Domus*, 5(2), 1–10. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/download/4578/3694/18901>
- Grandvallet M, JA. (2023). Importancia en el manejo idóneo del huevo fértil. <https://www.avicultura.mx/destacado/importancia-en-el-manejo-idoneo-del-huevo-fertil>
- Gutiérrez, M.A. 2020. Cifras actualizadas de la avicultura en Cuba en 2020: En tiempos de Covid. Disponible en URL: <https://avinews.com>
- Maekawa, D. 2014. Comparación del Sistema de Incubación de Etapa Única vs Etapa Múltiple sobre los Parámetros Productivos de Huevos de Reproductoras de Carne de Tres Edades. Disponible en URL: <https://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v25n4/a07v25n4.pdf>
- Oviedo, E. 2022. Consideraciones para mejorar calidad del pollito. <https://avinews.com/consideraciones-para-mejorar-calidad-pollito/>
- Pérez, L., Martínez, R., & Silva, M. (2018). Caracterización fenotípica y productiva de la gallina Campera en Cuba. *Revista de Salud Animal*, 40(2), 1-10. <https://www.researchgate.net/publication/326096031>
- Rodríguez, J. 2017. Factores que afectan la incubabilidad de huevo fértil en aves de corral. Disponible en URL: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5877010.pdf>
- Salazar, A. 2008. Chick Master Incubator, Co. (Incubación Avícola). Nuevos conceptos, operación nacedoras. Seminario Internacional. Bogotá, Colombia.
- Sarduy, L. (2017). *Dinámica de la producción avícola en la región central de Cuba*. Editorial Feijóo.
- Smith, T. (2013). Cuidado e incubación de huevos fértiles. <https://www.wlsitioavicola.com/articles/2496/cuidado-e-incubacion-de-los-huevos-fertiles>
- Sosa QJJ. (2020). Manejo y calidad del huevo incubable. <https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-y-calidad-del-huevo-incubable/>
- Valdivié, M., Martínez, Y., & Mesa, O. (2020). Avances en la nutrición y genética de aves semirrusticas y camperas. *Memorias de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA)*, 12-25.
- Vidal, A. (2003). Enfermedades infectocontagiosas de los reproductores. Patología de la incubación. <https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/2806/patologia-de-la-incubacion.html>
- Wineland, M. (2014). Las condiciones de incubación más importantes son: temperatura, ventilación, humedad y el volteo de los huevos. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2656/la-importancia-del-volteo-del-huevo-en-la-incubacion>