

Comportamiento de la producción de huevos en generaciones de gallinas Turquino procedente de huevos clasificados “no aptos” para la incubación

Behavior of egg production in generations of Turquino hens from eggs classified as “not suitable” for incubation

Aimé Rosario Batista Casacó , Ana Ruth Álvarez Sánchez , Marlon Fernando Monge-Freile

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

Autor de correspondencia: abatista@uteq.edu.ec

Recibido: 05/06/2024. Aceptado: 25/11/2025.

Publicado el 9 de enero de 2026.

Resumen

Con el objetivo de demostrar que las pollitas Turquino de segunda generación, procedentes de huevos “no aptos”, tuvieron comportamiento similar a sus progenitoras (primera generación) en la producción de huevos, se estudiaron 2.000 pollitas (1.000 por cada tratamiento en estudio, procedentes de la incubación de huevos “no aptos”), pertenecientes a la unidad #33 Antonio Maceo de las Empresas del Combinado Avícola Nacional (UECAN). Se empleó un diseño completamente al azar para evaluar los tratamientos y se establecieron correlaciones entre los diferentes estadígrafos para analizar las relaciones entre variables: inicio de puesta (5 %), pico de puesta, porcentaje de producción de huevo en el pico de puesta, y persistencia de la producción de huevos. Los animales fueron criados en piso durante todo el experimento (39 semanas). Las ecuaciones de regresión para las curvas estudiadas se obtuvieron con el programa Curve Expert 1.3. La relación de las curvas de producción de huevos se conformó para cada generación, mediante un polinomio de grado 6. La prueba de Chi-cuadrado evaluó la independencia o asociación entre las variables empleadas. Las pollitas de la segunda generación mostraron un comportamiento similar en el ciclo productivo a sus progenitoras de la primera generación, demostrando la posibilidad del uso de estos huevos en la producción de las gallinas Turquino en Cuba. La similitud en la producción de huevos en la segunda generación fue comparable a la primera y a la curva típica establecida. Se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 24 – 2016.

Palabras clave: generación, incubación, persistencia, pico de puesta.

Abstract

To demonstrate that second-generation Turquino pullets, derived from “non-standard” eggs, had similar performance to their progenitors (first generation) in egg production, a study was conducted with 2,000 pullets (1,000 for each treatment under study, from the incubation of “non-standard” eggs) from Unit #33 Antonio Maceo of the National Poultry Combine Companies (UECAN). A completely randomized design was used to evaluate the treatments, and correlations were established between different statistics to analyze relationships between variables: onset of laying (5 %), peak of laying, percentage of egg production at the peak of laying, and persistence of egg production. The animals were reared on the floor throughout the experiment (39 weeks). Regression equations for the studied curves were obtained using Curve Expert 1.3. The relationship of the egg production curves was established for each generation using a 6th-degree polynomial. The Chi-square test evaluated the independence or association between the variables used. The second-generation pullets showed similar productive performance to their first-generation progenitors, demonstrating the potential use of these eggs in the production of Turquino hens in Cuba. The similarity in egg production in the second generation was comparable to the first generation and the established typical curve. IBM SPSS Statistics version 24 – 2016 was used..

Keywords: generation, incubation, persistence, laying peak.

Introducción

La avicultura alternativa en Cuba se ha convertido en una herramienta esencial para las familias rurales, proporcionando una fuente accesible y confiable de proteínas de origen animal que contribuye significativamente a satisfacer las necesidades nutricionales de la población. Este enfoque es particularmente relevante en áreas donde las opciones de acceso a alimentos proteicos son limitadas o costosas. Según Nguyen *et al.* (2021), estas prácticas alternativas no solo ayudan a mejorar la dieta de las familias rurales, sino que también juegan un papel importante en la seguridad alimentaria local, promoviendo un sistema alimentario más resiliente y autosuficiente.

Dentro de las prácticas de avicultura alternativa, las gallinas Turquino destacan por su papel crucial debido a su rusticidad, resistencia y notable adaptabilidad a las condiciones climáticas y ambientales de un país tropical como Cuba. Báez Quiñones y Oramas Santos (2018) resaltan que estas aves no solo son capaces de sobrevivir, sino también de prosperar en condiciones de sostenibilidad, lo que las convierte en una opción ideal para los pequeños productores rurales.

Las gallinas Turquino han demostrado ser resistentes a enfermedades comunes, lo cual reduce la necesidad de medicamentos costosos y facilita su manejo bajo condiciones menos intensivas, además, la avicultura alternativa con razas como esta permite a las familias rurales diversificar sus fuentes de ingresos, ya que pueden vender tanto huevos como carne, generando una economía local más dinámica y resistente a fluctuaciones económicas externas. Esto es particularmente importante en contextos donde el acceso a mercados es limitado y las opciones de empleo son escasas. De esta manera, la Turquino no solo contribuyen a mejorar la nutrición, sino que también fortalecen la autonomía económica de las comunidades rurales, apoyando un desarrollo más equitativo y sostenible en las zonas rurales de Cuba (Nguyen *et al.*, 2021).

No es menos cierto que en el país son escasos los estudios formales sobre el comportamiento productivo de los animales de traspatio, lo cual limita la comprensión integral de su potencial en términos de producción y sostenibilidad. Sin embargo, la cría de gallinas en patios de campesinos, especialmente en zonas montañosas y semirurales, continúa siendo una actividad de gran relevancia para la vida cotidiana de muchas familias rurales. Estas aves no solo constituyen una fuente accesible de proteínas mediante la producción de huevos y carne, sino que también desempeñan un papel clave en la seguridad alimentaria, ya que sus productos se destinan principalmente al autoconsumo familiar (Gispert Muñoz *et al.*, 2019).

En las zonas rurales de Cuba, se estima que más del 90 % de las familias crían gallinas, lo que demuestra la amplitud y la importancia de esta práctica en la vida cotidiana de estas comunidades. Estas aves suelen ser una parte integral del ciclo de vida rural, no solo por su valor nutricional, sino también porque su crianza es relativamente sencilla y económica,

adaptándose bien a los recursos disponibles. En promedio, cada familia promedio cría entre 8 a 20 gallinas, una cifra que varía según las disponibilidades de recursos como alimento, espacio, y la región específica en la que habitan. Esta variabilidad también puede reflejar las diferencias en la capacidad de las familias para invertir en la crianza de animales, lo que a su vez puede estar influenciado por factores socioeconómicos y ambientales locales.

La importancia de la cría de gallinas de traspatio va más allá de la simple provisión de alimentos. Esta actividad también representa una fuente de ingresos complementaria, ya que los excedentes de producción pueden ser vendidos o intercambiados, contribuyendo así a la economía local y al sustento de las familias. Además, la presencia de estos animales en las comunidades rurales fomenta prácticas de reciclaje de residuos orgánicos, ya que las gallinas pueden alimentarse de sobras de alimentos y otros desechos, contribuyendo a la sostenibilidad del entorno doméstico. Por lo tanto, promover investigaciones que profundicen en el comportamiento productivo de estos animales podría no solo mejorar la eficiencia de su cría, sino también potenciar los beneficios económicos y nutricionales que ofrecen a las familias rurales cubanas Guerra *et al.* (2009).

De acuerdo con aproximadamente entre 95 y 96 huevos de cada 100 son considerados aptos para incubar, mientras que el 4-5 % restante se clasifica como “no aptos” debido a diversas características físicas que no cumplen con los estándares establecidos para una incubación óptima. Estos huevos no aptos pueden incluir aquellos con cáscaras deformes, rugosas, demasiado pequeñas o excesivamente grandes. Sin embargo, es importante destacar que la clasificación de un huevo como no apto se basa principalmente en criterios de calidad exterior, y no siempre refleja su potencial de fertilidad o capacidad para desarrollarse adecuadamente durante el proceso de incubación.

Madrigal-Portilla *et al.* (2023) también subrayan que la calidad exterior del huevo no siempre repercute negativamente en la incubación. En muchos casos, los huevos que son descartados por presentar defectos en su cáscara pueden ser fértiles y capaces de producir polluelos viables. Por ejemplo, huevos con formas ligeramente anormales o tamaños no convencionales, aunque no cumplen con los parámetros típicos de selección, podrían aún contener embriones viables que, bajo condiciones adecuadas de incubación, podrían desarrollarse sin problemas.

La práctica de descartar huevos basándose únicamente en características exteriores puede llevar a una pérdida innecesaria de potencial productivo, especialmente en contextos donde la maximización de recursos es crucial. En sistemas de producción a gran escala, esto puede traducirse en una reducción de la eficiencia y un desperdicio de recursos valiosos.

En consecuencia, algunos productores y científicos sugieren que es fundamental reconsiderar los criterios de

selección de huevos para incubación, evaluando no solo la apariencia externa, sino también la calidad interna y la viabilidad del embrión mediante técnicas como la ovoscopia y otros métodos de evaluación más precisos.

Además, es relevante considerar que, en entornos donde la disponibilidad de huevos para incubación es limitada, aprovechar al máximo cada huevo fértil podría mejorar significativamente los índices de producción y contribuir a la sostenibilidad del sistema productivo. Así, una reevaluación de los estándares de clasificación de huevos podría no solo optimizar la productividad sino también apoyar prácticas más inclusivas y eficientes en la industria avícola (Barrios Castellanos *et al.*, 2012).

Por otra parte, la producción de huevos en las generaciones de gallinas está altamente influenciada por la heredabilidad de la madurez sexual, lo que significa que las características genéticas relacionadas con la capacidad de poner huevos se transmiten con eficacia de una generación a la siguiente. Esto implica que, al seleccionar adecuadamente las líneas genéticas, es posible mejorar de manera significativa el rendimiento productivo de las gallinas. También señala que el potencial genético de las aves puede no manifestarse completamente si las condiciones ambientales no son las adecuadas. En otras palabras, el rendimiento productivo de las gallinas no solo depende de su genética, sino que también está influenciado por una serie de factores medioambientales que pueden afectar positiva o negativamente su capacidad para alcanzar su máximo potencial.

Entre los factores ambientales más determinantes se encuentran el manejo de las aves, la calidad y cantidad de la alimentación, la calidad del aire en el entorno de cría, y la temperatura ambiental. Estos elementos deben ser cuidadosamente controlados para asegurar que las gallinas se encuentren en condiciones óptimas para la producción de huevos. Un manejo adecuado implica no solo mantener una densidad adecuada de población para evitar el estrés, sino también proporcionar un ambiente limpio y seguro, donde las aves puedan desarrollar su comportamiento natural.

La alimentación es otro aspecto crítico, ya que una dieta equilibrada que contenga los nutrientes necesarios es esencial para la salud de las gallinas y la calidad de los huevos. Deficiencias o desequilibrios en la dieta pueden resultar en una menor producción de huevos, así como en huevos de menor calidad, con cáscaras frágiles o defectos internos que los hacen no aptos para la incubación. La calidad del aire, incluyendo la ventilación adecuada para eliminar gases nocivos como el amoníaco, y mantener niveles de humedad apropiados, también juega un papel vital en la salud respiratoria de las aves, lo cual impacta directamente en su bienestar y productividad.

La temperatura ambiental es igualmente crucial, ya que las gallinas son sensibles a las fluctuaciones de temperatura, y un entorno demasiado caluroso o frío puede causar estrés térmico, reduciendo la producción de huevos y afectando

la calidad de los mismos. Por lo tanto, para maximizar la producción de huevos utilizables y minimizar los costos, es esencial mantener un control riguroso de estos factores. Al hacerlo, se pueden lograr picos de puesta elevados y persistentes hasta el final del período de postura, asegurando no solo una producción eficiente de huevos para el consumo, sino también una alta proporción de huevos óptimos para la incubación (Vargas-Hidalgo *et al.*, 2021).

El uso de huevos clasificados como “no aptos” en la producción de aves semirústicas Turquino tiene una connotación especial, ya que estos huevos se destinan a la reproducción futura en patios, a diferencia de otros estudios que se enfocan en producciones terminales como la ceba y las ponedoras comerciales. Este enfoque permite que las gallinas Turquino expresen completamente su potencial genético, produciendo más huevos y de mejor calidad. Evaluar el potencial productivo de estos huevos “no aptos” es esencial para optimizar recursos y mejorar la sostenibilidad de la producción avícola a largo plazo.

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar que las pollitas Turquino de segunda generación, provenientes de huevos “no aptos”, tienen un comportamiento de producción similar al de sus progenitoras de la primera generación. Este análisis es relevante, ya que medir el rendimiento de huevos “no aptos” permite determinar su viabilidad para la producción de pollitas de calidad, lo que puede ayudar a reducir costos y mejorar la rentabilidad. La recogida de datos individuales de los huevos de la primera y segunda generación, a partir de aquellos considerados “no aptos”, subraya la importancia de aprovechar al máximo los recursos disponibles y maximizar el potencial productivo en la producción de gallinas Turquino.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la unidad #33 Antonio Maceo, ubicada en la carretera del Paso de Lezca, Km. 6½, perteneciente a la Empresas del Combinado Avícola Nacional (UECAN). Este sitio fue seleccionado por su idoneidad para estudios avícolas y su capacidad para albergar un número significativo de animales en condiciones controladas. El diseño experimental empleado fue completamente al azar, con el propósito de minimizar la influencia de variables externas no controladas, asegurando así que los resultados obtenidos reflejaran de manera precisa las diferencias entre los tratamientos evaluados. Los tratamientos fueron definidos por las generaciones de gallinas Turquino, específicamente la primera y la segunda generación, permitiendo evaluar y comparar el rendimiento productivo entre estas cohortes.

El manejo de las gallinas se realizó de acuerdo con los protocolos establecidos por Vidal (2001), garantizando que las condiciones de experimentación fueran consistentes y estandarizadas. Durante el experimento, los animales fueron criados en el piso desde el primer día hasta la culminación en la etapa de postura. El tiempo de estudio fue de 39 semanas a

partir del inicio de la puesta establecido en la semana 22.

Los huevos “no aptos” utilizados incluyeron huevos deformes, rugosos, pequeños y grandes.

Cada gallina de la primera y segunda generación fue considerada como una unidad experimental individual. Las variables de respuesta fueron el inicio de puesta, el pico de puesta, el porcentaje de producción de huevos en el pico de puesta y la persistencia de la producción de huevos a lo largo del tiempo.

Se utilizaron 2.000 gallinas en total (1.000 por cada generación) para proporcionar una muestra lo suficientemente grande para obtener resultados estadísticamente significativos, reduciendo la probabilidad de error y aumentando la fiabilidad de las conclusiones.

Mediciones y análisis

Se recopilaron datos diarios de la producción de huevos de cada generación de gallinas Turquino, lo que permitió una evaluación detallada del rendimiento productivo durante el tiempo de estudio. Con los valores obtenidos, se calcularon estadígrafos de tendencia central, para comprender el rendimiento promedio de las gallinas en cada generación. Además, se calcularon medidas de dispersión, como la desviación estándar, para evaluar la variabilidad en la producción de huevos entre las diferentes gallinas y generaciones.

Se establecieron correlaciones entre los diferentes estadígrafos para analizar las relaciones entre variables clave, como el inicio de puesta, el pico de puesta, y la persistencia en la producción de huevos para identificar factores que pudieran influir de manera significativa en el rendimiento productivo. Las curvas de producción de huevos se conformaron para cada generación, proporcionando una representación visual clara de cómo varía la producción a lo largo del tiempo mediante un polinomio de grado 6 que permitió una visualización más precisa de interrelación entre las curvas de cada tratamiento.

Se aplicó una prueba de Chi-cuadrado con el objetivo de evaluar la independencia entre variables categóricas, lo cual permitió determinar si las diferencias observadas en la producción de huevos entre las distintas generaciones de gallinas eran estadísticamente significativas.

Las ecuaciones de regresión se obtuvieron utilizando el programa Curve Expert 1.3. Para el análisis estadístico de los datos recopilados, se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 24 – 2016.

Resultados y discusión

Se observó que el inicio de la puesta, definido como el momento en que el 5 % de las gallinas comienza a poner huevos, se produjo en la semana 23 para la segunda generación de gallinas Turquino. En contraste, para la primera generación y la típica, este inicio ocurrió en la semana 22, de acuerdo con

los resultados reportados por Vidal (2001). Estas diferencias en el momento de inicio de la puesta revelaron variaciones significativas entre generaciones, que estuvieron influenciadas por factores genéticos y ambientales.

Los resultados obtenidos muestran un antagonismo con los hallazgos de Barrios Castellanos *et al.* (2012), quien reportó que en producciones de gallinas semirrásticas, el 5 % de la puesta suele producirse más temprano, entre las semanas 19 y 21 de edad. Esta discrepancia subraya la importancia de considerar las características específicas de cada línea o generación de gallinas al evaluar el rendimiento productivo.

Las fluctuaciones observadas en las curvas de producción de ambas generaciones en estudio indican que múltiples factores pueden influir en el rendimiento de las gallinas a lo largo del tiempo. Entre los factores más destacados que pueden causar estas variaciones se encuentran el manejo de las aves, las características de la raza, la calidad y composición de la alimentación, y las condiciones climáticas. Estas fluctuaciones son coherentes con los hallazgos de Ajakaiye *et al.* (2011) quienes también señalaron que, aunque la producción de huevos tiene una base genética fuerte, está significativamente modulada por componentes ambientales. Esto significa que incluso aves con un alto potencial genético para la producción de huevos pueden experimentar reducciones drásticas en su rendimiento si las condiciones ambientales no son favorables.

Estos hallazgos subrayan la importancia de un enfoque integral en la gestión de la producción avícola, donde tanto los aspectos genéticos como los ambientales se consideren para optimizar la producción. El entendimiento de como estos factores interactúan permite a los productores desarrollar estrategias más eficaces para maximizar la producción de huevos, manteniendo al mismo tiempo el bienestar de las aves. Además, el monitoreo continuo y la adaptación de prácticas de manejo basadas en condiciones ambientales cambiantes son cruciales para mantener la estabilidad en la producción de huevos, asegurando así la sostenibilidad y rentabilidad de la operación avícola (WingChing-Jones *et al.*, 2023).

Las ecuaciones obtenidas en el estudio se caracterizaron por ajustarse a una función rotacional para las dos generaciones de gallinas Turquino, lo que evidenció la complejidad de las curvas de producción de huevos. Esta situación refleja la influencia de múltiples factores en la producción, y su mejor representación se logró mediante un polinomio de grado 6. El uso de un polinomio de grado alto indica que la producción de huevos varía considerablemente y de manera no lineal a lo largo del tiempo, capturando tanto picos como descensos en la producción que pueden deberse a variaciones genéticas y ambientales específicas de cada tratamiento (Figura 1).

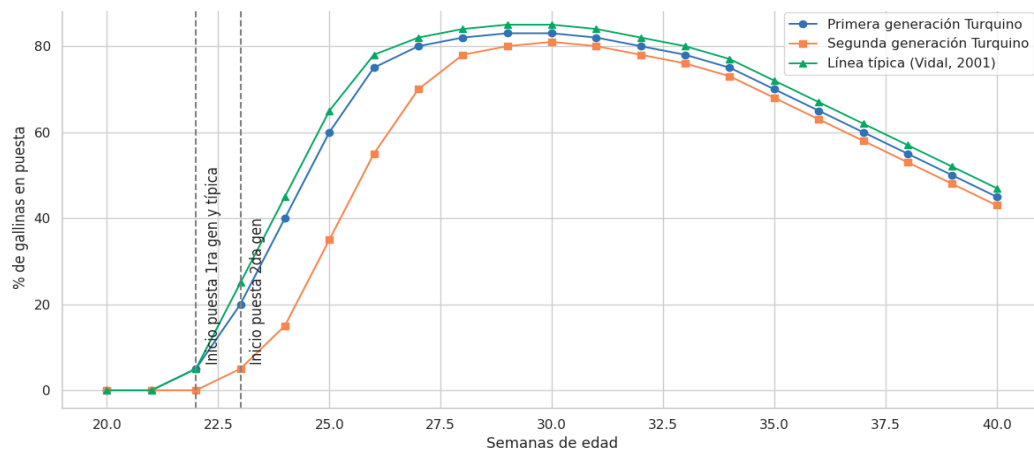


Figura 1. Comportamiento de la puesta de las dos generaciones comparada con la típica descrita por (Vidal, 2001)

La discrepancia observada entre las curvas de las gallinas típicas y las curvas de las generaciones estudiadas se debe principalmente a las diferencias en las condiciones bajo las cuales se recolectaron los datos. Mientras que las curvas típicas suelen ser obtenidas en condiciones controladas de máxima rigurosidad, donde se minimizan las variables externas y se mantienen condiciones estables de manejo y ambiente, las condiciones reales de producción, como las evaluadas en este estudio, tienden a ser más variables y menos predecibles. En un entorno de producción típico, factores como la variabilidad en la alimentación, el estrés ambiental, y las prácticas de manejo que no siempre son óptimas pueden influir significativamente en la producción de huevos, causando fluctuaciones que no se observan en condiciones controladas (Bain *et al.* 2016).

Este hallazgo coincide con lo reportado por Vila (2001), quienes señalaron que la rigurosidad en las condiciones de manejo y control ambiental es fundamental para obtener datos representativos y consistentes en estudios avícolas. Sin embargo, también resaltaron la importancia de entender y modelar las condiciones reales de producción, ya que estas son las que reflejan el día a día de los productores avícolas y su realidad operativa. Adaptar los modelos y las estrategias de manejo a estas condiciones puede ser clave para mejorar la eficiencia y la rentabilidad en la producción de huevos.

En este estudio, las ecuaciones obtenidas se ajustaron a una función rotacional para las dos generaciones de gallinas Turquino, lo que evidenció la complejidad de las curvas de producción en cada tratamiento. Esta complejidad refleja la influencia de múltiples factores en la producción, los cuales generaron variabilidad de manera no lineal a lo largo del tiempo. Las ecuaciones capturaron tanto los picos como los descensos en la producción, que podrían deberse a variaciones genéticas y ambientales específicas de cada tratamiento. Estos factores interrelacionados afectan la producción de huevos en las diferentes generaciones estudiadas.

La discrepancia observada entre las curvas de las gallinas típicas y las curvas de las generaciones estudiadas se debe principalmente a las diferencias en las condiciones bajo las

cuales se recolectaron los datos. Mientras que las curvas típicas suelen ser obtenidas en condiciones controladas de máxima rigurosidad, donde se minimizan las variables externas y se mantienen condiciones estables de manejo y ambiente, las condiciones reales de producción, como las evaluadas en este estudio, tienden a ser más variables y menos predecibles. En un entorno de producción típico, factores como la variabilidad en la alimentación, el estrés ambiental, y las prácticas de manejo que no siempre son óptimas pueden influir significativamente en la producción de huevos, causando fluctuaciones que no se observan en condiciones controladas.

Este entorno de variabilidad natural puede introducir ruido en los datos que es menos evidente en estudios realizados bajo condiciones estrictamente controladas, resaltando la necesidad de considerar estas variables al interpretar los resultados y al diseñar estrategias de manejo para la producción avícola.

Este hallazgo coincide con lo reportado por Rosabal Nava *et al.* (2017), quienes señalaron que la rigurosidad en las condiciones de manejo y control ambiental es fundamental para obtener datos representativos y consistentes en estudios avícolas. La importancia de estos controles es evidente, ya que las diferencias entre las condiciones ideales y reales pueden afectar significativamente los resultados y la aplicabilidad de los modelos desarrollados. Sin embargo, también resalta la importancia de entender y modelar las condiciones reales de producción, ya que estas son las que reflejan el día a día de los productores avícolas y su realidad operativa.

Adaptar los modelos y las estrategias de manejo a estas condiciones puede ser clave para mejorar la eficiencia y la rentabilidad en la producción de huevos. Implementar estrategias basadas en datos que reflejen las condiciones reales permite a los productores ajustar sus prácticas para abordar desafíos específicos y mejorar su rendimiento general.

Por su parte Guerra *et al.* (2009) investigó curvas de producción de huevos a partir de “no aptos” en la tecnología de producción de huevos para aves ligeras, con resultados que coinciden con el presente estudio. Esta similitud sugiere que los patrones de producción observados no son exclusivos

de un tipo de ave o de una generación específica, sino que pueden aplicarse a una variedad más amplia de condiciones y prácticas de manejo. Esto tiene implicaciones significativas para la industria avícola, ya que el desarrollo de modelos matemáticos y funciones de ajuste que puedan aplicarse a diferentes contextos facilita la implementación de mejoras prácticas en la producción de huevos, incluso en escenarios con recursos limitados o condiciones subóptimas.

La capacidad de aplicar estos modelos a diversas situaciones operativas permite a los productores adaptar sus estrategias y mejorar la eficacia de sus prácticas de manejo, potencialmente incrementando la producción y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Por su parte, la producción en el pico se comportó entre 65 % y 78 %, valores similares a la curva típica, alineándose con los resultados de Gómez-Cuello *et al.* (2017), quienes argumentan que para los animales White Leghorn y semirrústicos, la producción en este nivel puede alcanzar valores entre 60,61 % y 84,35 %. Estos porcentajes indican que, aunque el rango observado en este estudio es inferior a los valores máximos reportados en otras investigaciones, aún se encuentra dentro de un margen comparable con el comportamiento esperado para gallinas de diferentes líneas genéticas.

No obstante, estos resultados presentan una divergencia significativa con lo reportado por Romera *et al.* (2022), quienes advierten que los tipos de gallinas ponedoras actuales pueden alcanzar valores superiores al 95 % en el pico de puesta. Esta discrepancia subraya una diferencia notable en las expectativas de producción entre las variedades tradicionales o semirrústicas y las gallinas ponedoras modernas de alta eficiencia. Mientras que las gallinas de tipo White Leghorn y semirrústicas pueden tener picos de producción que se ajustan a los rangos reportados en el estudio, las gallinas ponedoras actuales están diseñadas para alcanzar rendimientos mucho más altos.

La variabilidad en los resultados puede reflejar diferencias en los objetivos de selección genética, las prácticas de manejo, y las condiciones de alimentación y ambiente entre las distintas líneas de gallinas, resaltando la importancia de adaptar las expectativas y estrategias de manejo a la genética y condiciones específicas de cada tipo de ave.

En cuanto a la producción de huevos mantuvo su persistencia similar para la primera generación y la curva típica entre las semanas 34 y 43, con valores que oscilan entre 60 % y 73 %. Estos valores se encuentran por debajo de los reportados por WingChing-Jones *et al.* (2023), quienes observaron una persistencia significativamente más alta en ponedoras comerciales actuales, alcanzando valores superiores al 90 % entre las semanas 30 y 50. Esta diferencia sugiere que las gallinas comerciales actuales tienen una capacidad superior para mantener la producción a lo largo del tiempo, posiblemente debido a avances en genética, manejo y nutrición.

Por otro lado, la segunda generación presentó una curva de producción inestable después del pico de puesta en la semana 34. Esta inestabilidad sugiere que los factores previamente mencionados, como las condiciones ambientales, la alimentación y las prácticas de manejo, tienen una incidencia directa en la persistencia de la producción de huevos durante las diferentes etapas del ciclo de puesta. Como se ha señalado por Vargas-Hidalgo *et al.* (2021), estos factores pueden afectar en gran medida la consistencia y la estabilidad de la producción a lo largo del tiempo. La variabilidad observada en la segunda generación subraya la necesidad de considerar estos elementos en el diseño de estrategias para mejorar la persistencia y la eficiencia en la producción de huevos, adaptando las prácticas de manejo a las características específicas de cada generación y tipo de ave.

La caída en la producción de huevos en las dos generaciones de gallinas estudiadas se observó a partir de las 42 semanas, un período que resulta inferior a lo planteado por Bain *et al.* (2016). Según estos autores, las gallinas ponedoras comerciales suelen mantener una persistencia de producción alrededor de las 55 semanas. La diferencia en los tiempos de caída puede reflejar variaciones en la genética de las gallinas, prácticas de manejo, o condiciones de alimentación entre las gallinas estudiadas y las ponedoras comerciales de alto rendimiento.

Esta discrepancia sugiere que las gallinas comerciales modernas están diseñadas para mantener una mayor persistencia en la producción de huevos durante un período más prolongado. Los factores que contribuyen a esta mayor longevidad en la producción pueden incluir mejoras en la selección genética, manejo avanzado, y nutrición optimizada, los cuales no siempre están presentes en otras generaciones de gallinas. La información proporcionada por Bain *et al.* (2016), resaltan la importancia de estos factores en la maximización de la duración y eficiencia de la producción de huevos, y sugiere que, para alcanzar niveles similares de persistencia, podrían ser necesarias mejoras en las prácticas de manejo y las condiciones de crianza en las generaciones estudiadas.

Tabla 1. Prueba de concordancia para la primera y segunda generación de gallinas Turquino

	Primera generación	Típica	Segunda generación
Chi cuadrado	0,00	0,95	0,00
Grado de libertad	37,00	36,00	37,00
Significación asistólica.	1.000	1.000	1.000

Los tratamientos estudiados no mostraron diferencias significativas al aplicar la prueba de concordancia (Chi cuadrado), lo que indica que las producciones de huevos son similares entre las dos generaciones. Este hallazgo es

consistente con lo planteado por Guerra *et al.* (2009), quienes observaron resultados similares en su investigación. Sin embargo, es importante señalar que, a pesar de la similitud general en las producciones, se evidenciaron disminuciones en la segunda generación durante algunas semanas después del pico de producción. Estas caídas en la producción pueden atribuirse a influencias negativas relacionadas con la alimentación y el ambiente (Tabla 1).

Las disminuciones observadas en la segunda generación subrayan la importancia de considerar factores ambientales y de manejo en el análisis de la producción de huevos. A pesar de que los tratamientos no presentaron diferencias significativas en términos generales, la variabilidad en la producción posterior al pico refleja el impacto de las condiciones específicas de crianza. Esto sugiere que, aunque los tratamientos puedan ser similares en promedio, las condiciones subyacentes pueden afectar significativamente el rendimiento a lo largo del tiempo, y es crucial abordar estas influencias para optimizar la producción en generaciones futuras (Vila Licea *et al.* 2008).

Tabla 2. Comportamiento del total de huevos puestos y porcentaje de puesta hasta la semana 60

Generación	Total de huevos (X ± E.S)	% de puesta (X ± E.S)	Significación
Primera	310 ± 15,20	51.54 ± 2,90	ab
Segunda	280 ± 13,40	46.51 ± 2,34	a*
Típica	340 ± 14,80	56.25 ± 2,84	b

Se observaron diferencias significativas entre la curva típica y la segunda generación, mientras que la primera generación presentó una producción intermedia, con porcentajes de puesta similares a ambos grupos hasta la semana 60. En general, el porcentaje medio de puesta alcanzado en ese periodo se mantuvo dentro del rango esperado para gallinas semipesadas y reproductoras ligeras blancas, con valores entre el 50 % y el 60 % (Tabla 2).

La discrepancia entre la curva típica y la segunda generación sugieren que la segunda generación presentó características distintas en cuanto a su capacidad de producción en comparación con la curva típica. A pesar de que la primera generación muestra una producción que se alinea con el rango observado por Galeano *et al.* (2012), la diferencia significativa en la segunda generación podría reflejar variaciones en los factores genéticos, condiciones de manejo o prácticas de alimentación específicas que afectan la producción. Este hallazgo subraya la importancia de considerar las diferencias entre generaciones al evaluar la eficacia y estabilidad de los tratamientos de manejo, y la necesidad de adaptar las estrategias de manejo y alimentación a las características particulares de cada generación para optimizar la producción de huevos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la producción de huevos cumplen con las expectativas para este propósito, ya que no se observaron diferencias significativas entre la puesta de las dos generaciones. Esto indica que este tipo de producción en las generaciones estudiadas fue consistente y se alineó con la curva típica propuesta para las gallinas Turquino en Cuba.

La falta de diferencias significativas sugiere que los tipos de postura utilizados fueron adecuados y efectivos para la tecnología de producción de las Turquino, demostrando que estos métodos pueden integrarse con éxito en los sistemas de producción avícola en el país.

Los valores de producción obtenidos son comparables a los esperados, lo que valida la viabilidad y eficacia de los tratamientos aplicados en el estudio. Este resultado resalta la capacidad de las gallinas Turquino para mantener un nivel de producción consistente y satisfactorio, lo que puede ser beneficioso para la industria avícola en términos de eficiencia y rentabilidad.

Referencias bibliográficas

- Ajakaiye, J., Pérez, A. y Mollineda, Á. (2011). Efectos de la alta temperatura sobre la producción en gallinas ponedoras suplementadas con vitaminas C y E. *Revista MVZ Córdoba*, 16(1). <https://doi.org/10.21897/rmvz.286>
- Báez Quiñones, N. y Oramas Santos, O. (2018). El enfoque de cadenas de valor: una necesidad en el sector avícola cubano. *Economía y Desarrollo*, 159(1). <https://revistas.uh.cu/econdesarrollo/article/view/2009>
- Bain, M. M., Nys, Y. y Dunn, I. C. (2016). Increasing persistency in lay and stabilising egg quality in longer laying cycles. What are the challenges? *British Poultry Science*, 57(3), 330–338. <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1161727>
- Barrios Castellanos, R., Soca Pérez, M. y Vale Cañizares, A. (2012). Comportamiento de la incubabilidad y fertilidad, de tres líneas de gallinas semirústicas. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(4), 1-9. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63623403004.pdf>
- Galeano V., L., Estrada P., M., Restrepo B., L. y Sorza Z., J. (2012). Respuesta productiva de gallinas semipesadas inducidas al descanso ovárico en diferentes edades. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3200-3208. <https://doi.org/10.21897/rmvz.221>
- Gispert Muñoz, A. C., Pedraza Olivera, R. M., Vázquez Montes de Oca, R. y Bidot Fernández, A. I. (2019). Características generales de sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 31(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000300088

- Gómez-Cuello, J. E., Fraga Benítez, L. M., Pedraza Olivera, R. M., Vázquez Montes de Oca, R., Guerra, L. D. y Valdiviá Navarro, M. (2017). Modelación de curvas de puesta de los tres últimos años en gallinas White Leghorn en la provincia Ciego de Ávila. *Rev. prod. anim.*, 29(2), 42–49. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v29n2/rpa06217.pdf>
- Guerra, L., Pardo, C. G., Pedraza, C. R., Padilla, O. y Uña, F. (2009). Potencial incubatorio de diferentes tipos de huevos procedentes de reproductoras ligeras White Leghorn clasificados como defectuosos por su forma y peso. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 33(1), 31–35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3330078>
- Madrigal-Portilla, J., Salas-Durán, C. y Macaya-Quirós, S. (2023). Effect of temperature and storage time on hen egg quality, *Agronomía Mesoamericana*, 34(2). <https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51223>
- Nguyen, T. K., Nguyen, L. T., Chau, T. T. H., Nguyen, T. T., Tran, B. N., Taniguchi, T., Hayashidani, H. y Ly, K. T. L. (2021). Prevalence and antibiotic resistance of Salmonella isolated from poultry and its environment in the Mekong Delta, Vietnam. *Veterinary World*, 14(12), 3216–3223. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.3216-3223>
- Romera, B. M., Canet, Z. E., Fernández, R., Dottavio, A. M. y Di Masso, R. J. (2022). Peso corporal y peso del huevo de Campero Casilda como gallina doble propósito. *Revista de Producción Animal*, 34(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202022000100025
- Rosabal Nava, O., Martínez Aguilar, Y., Rodríguez Bertot, R., Pupo Torres, G., Olmo González, C. y Más Toro, D. (2017). Efecto de la suplementación dietética del polvo de hojas de *Anacardium occidentale* L. (marañón) en la producción y calidad del huevo de gallinas ponedoras. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 22(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962017000100006
- Vargas-Hidalgo, J. S., Masaquiza-Moposita, D. A. y Ortiz-Naveda, N. R. (2021). Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 488–503. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1371>
- Vidal, A. (2001). Guía de manejo del ave semirrústica. Instituto de Investigaciones Avícolas. La Habana, Cuba.
- Vila Licea, M., Ravelo Adán, E., Pardo Cardoso, G. y Guevara Viera, R. (2008). Modelo de crianza de la gallina reproductora Turquino con seis meses de puesta. *Revista Producción Animal*, 20(1), 14–20. <https://core.ac.uk/download/pdf/268092694.pdf>
- WingChing-Jones, R., Zamora Sanabria, R. y Chavarria-Zamora, S. (2023). Egg quality and productive performance of ISA Brown laying hens with grazing access, *Agronomía Mesoamericana*, 34(2), 51511. <https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51511>