

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“Efecto de la edad de la reproductora y almacenaje
de huevo en la calidad del huevo, peso del
pollo al nacimiento y a los 42 días de edad”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Rubén Erinckson Barboza Sandoval

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2012

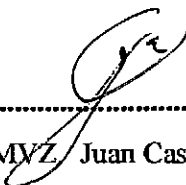
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y
Zootecnia

“Efecto de la edad de la reproductora y almacenaje de huevo en
la calidad del huevo, pollo, peso del pollo al nacimiento
y a los 42 días de edad”

PRESIDENTE


.....
MVZ. Juan Castro Cancino

SECRETARIO


.....
MVZ. Julia Condori Silvestre

VOCAL


.....
MVZ. Cesario Cruz Anchapuri

ASESOR


.....
MVZ. Daniel Gandarillas Espezúa

DEDICATORIA:

A mis padres Lucia y Julián, a mis hermanos
Chucho, Lalo y Paul, a mis amigos Anselmo
Giovanna, Rosario.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis mas sinceros agradecimientos a todos aquellos que, en forma directa e indirecta colaboraron para la materialización del presente trabajo de tesis. En especial:

- A la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, al cuerpo docente, consejo académico, quienes me permitieron la obtención de mi titulación.

- A todo el cuerpo de docentes de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por su enseñanza, orientación y sus valiosos consejos. En especial a mi asesor MVZ. Daniel Gandarillas Espezúa, por la revisión y orientación del trabajo de tesis.

- A mis amigos: Rosario Ríos Bobadilla, Anselmo Catachura Quispe y Giovanna Trabucco Garcia. De quienes recibí incondicional apoyo para la culminación de esta etapa.

- A mis padres y hermanos por su incondicional apoyo y aliento para alcanzar la meta propuesta.

CONTENIDO

	Pág.
I INTRODUCCIÓN.....	01
II MARCO TEÓRICO.....	05
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	40
V CONCLUSIONES.....	55
VI RECOMENDACIONES.....	56
VII BIBLIOGRAFÍA.....	57
VIII ANEXOS.....	63

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, titulado "efecto de la edad de la reproductora y almacenaje de huevo en la calidad del huevo, peso del pollo al nacimiento y a los 42 días de edad" se desarrollo en la provincia de Cañete- Distrito de Nuevo Imperial; la cual consistió en la evaluación del efecto de la edad de la gallina reproductora y cómo influye el tiempo de almacenaje del huevo en la incubabilidad, el peso del pollo BB al nacimiento y de su peso al final de la etapa de engorde. Para esto se utilizaron huevos provenientes de gallinas reproductoras de la línea Cobb 500, los cuales fueron divididas en 2 grupos de trabajo, el primero consta de gallinas de 35 semanas de edad y el segundo de gallinas de 45 semanas de edad, a su vez cada grupo está conformado de 4 repeticiones de 150 huevos incubados con cero días, 4 días (temperatura 16 °C y 79% de humedad) y 7 días (70% de humedad y 15 °C) de almacenaje. Al final de la etapa de incubación se registró el número de pollos BB nacidos, cada pollo BB fue pesado. Se seleccionaron de cada repetición 20 pollitos de buena calidad (20 pollitos/por repetición = 240 pollitos en total) fueron criados en una granja de engorde durante 42 días

se estudio la relación entre los pesos a diferentes etapas de edad y el peso al momento de la edad sacrificio. Se utilizó el modelo general lineal para analizar los datos del presente estudio dentro del que se determinó que, la edad de las reproductoras pesadas alteró la incubación de los huevos y los efectos se manifestaron en el porcentaje de nacimientos, siendo mayor en gallinas jóvenes con 88,5% y en gallinas adultas fue de 82,83%. La progenie de reproductoras adultas manifestaron un mejor comportamiento en el peso corporal al primer y séptimo día de edad, y la progenie de gallinas jóvenes tuvieron mayor ganancia de peso y mejor crecimiento relativo que los pollos de gallinas adultas. La progenie de gallinas jóvenes tuvieron mejores pesos corporales al final de la campaña de engorde, el almacenamiento a los 7 días afectaron adversamente el peso corporal de los pollo y mas aun en gallinas viejas que en gallinas jóvenes.

I INTRODUCCIÓN

El principal objetivo de los avicultores es obtener pesos altos en pollos de engorde al sacrificio. Los factores que influyen en el rendimiento del lote de los pollos de engorde, son: la nutrición y las condiciones ambientales. Otros factores menos conocidos como la edad de la reproductora y el almacenamiento del huevo antes de la incubación, pueden afectar la vida de los embriones y posteriormente la calidad y el potencial de crecimiento del pollito. (López, 1986).

Además, el almacenamiento de huevos alarga la duración de incubación, pero los informes no son claros en lo que se refiere a los efectos de la edad de la reproductora. Aparte de aumentar la duración de la incubación, el efecto del almacenaje en la supervivencia de los embriones, incubabilidad y la calidad del pollo aún no se comprende totalmente.

Reis, et al., (1997), no encontró efectos del almacenaje preincubación sobre la viabilidad y la incubabilidad en

reproductoras jóvenes y la viabilidad fue mayor en los huevos frescos de las gallinas de más edad.

Estos informes sugieren que más estudios son necesarios para determinar los efectos de almacenamiento y la edad de la reproductora y su interacción en la calidad de los huevos, incubabilidad y calidad del pollito.

El peso y la calidad del pollo puede verse influenciada por parámetros como calidad del huevo, la preincubación, duración de almacenamiento y la edad de la reproductora, *Fasenko, et al.*, (2001).

Algunos estudios han demostrado que el peso del huevo es un factor dominante que afecta el peso del pollo en la eclosión. Otros estudios han demostrado que este efecto puede depender de la edad de la gallina, la duración del almacenaje y la duración de la incubación de los huevos, *Tona, et al.*, (2001).

Los huevos frescos incubados tienden a una tardía eclosión en comparación a los huevos que se almacenaron y

produjeron pollitos más pesados. Sin embargo, los factores que controlan la calidad del pollo aún no se han definido claramente, *Reis, et al., (1997)*.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluación del efecto de la edad de las reproductoras y el tiempo de almacenaje del huevo sobre la incubabilidad, peso al nacimiento y peso a los 42 días.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la edad de la reproductora y el tiempo de almacenaje del huevo en el porcentaje de nacimientos.
- Determinar el efecto de la edad de la reproductora y el tiempo de almacenaje del huevo en el peso del pollo BB al nacimiento.
- Determinar el efecto de la edad de la reproductora y el tiempo de almacenaje en el peso del pollo al final de la etapa de engorde.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Reis et al., (1997), no encontraron efectos del almacenaje preincubación sobre la viabilidad y la incubabilidad en reproductoras jóvenes y la viabilidad fue mayor en los huevos frescos de las gallinas de más edad.

El peso y la calidad del pollo puede verse influenciada por parámetros como calidad del huevo, la preincubación, duración de almacenamiento y la edad de la reproductora, Fassenko, et al., (2001).

Los huevos almacenados más de 14 días, ya comienzan a perder incubabilidad hasta un 4% a partir del cuarto día. (*Bonino y Sceglio, 1998*). Estos mismos autores concluyeron que los huevos de gallinas jóvenes se podrán conservar más tiempo que las gallinas viejas.

Según *Peebles, et al., (2001)*, el tiempo de nacimiento del pollito de engorde, está influenciado por la temperatura y

humedad durante la incubación, la edad de las reproductoras, el peso, tiempo y condiciones de almacenamiento del huevo.

El peso de las aves, no sólo repercute sobre el porcentaje de postura, ya que también se presenta un efecto sustancial en el peso del huevo y con ello en el peso del pollito, que posteriormente se manifestará en una mayor ganancia al final de la engorda (*Summers, 1990*).

En un trabajo reciente, *González, et al., (2003)*, demostraron que los pollitos tienen que ser alimentados no después de 12-24 horas de nacidos, para no afectar tanto los pesos de primera semana, como los de sacrificio a los 42 días (*Peebles, et al., 2001*).

Eliboly Brake, (2002), donde las gallinas de 35 semanas de edad (gallinas jóvenes), tuvieron mejores porcentajes de nacimiento en comparación con el lote de gallinas de 45 semanas de edad (gallinas adultas), (88,5% vs 83,3%). *Tona, K et al., (2004)* y *Lapao, et al., (1999)* también

reportaron porcentajes superiores para gallinas jóvenes, en comparación con gallinas adultas.

Brake, (1998), Leeson y Summers, (2005), sugieren que como el huevo presenta diferentes características internas y externas de acuerdo a la edad de la gallina también requiere un manejo diferente.

Trabajos reportados por *Peebles, et al., (2001)*; quienes indican que el porcentaje de nacimiento de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje de gallinas jóvenes, fueron superiores a los de gallinas adultas. Sin embargo, *Tona, et al., (2004)*; indica que no hay diferencia entre el porcentaje de nacimientos en ambas edades. *Kuurman, et al., (2002)*; reportaron que en gallinas jóvenes el porcentaje de nacimientos fue menor, probablemente debido al tamaño del huevo como consecuencia de la calidad inferior del albumen. De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo, podemos concluir que la edad de la gallina influye significativamente en el porcentaje de nacimientos de pollitos, como lo indica *Mtileni, et al., (2007)*. Respecto al tiempo de almacenaje y la interacción

edad por almacenaje, ésta resultó no significativa, concordando con lo expuesto por *Elibol, et al., (2002)*, y *Mtileni, (2007)*.

Peebles, et al., (2001); *Tona, et al., (2004)*; reportaron que la progenie de reproductoras de mayor edad, en general, manifestaron un comportamiento mejor en el peso corporal del pollito.

Fasenko, et al., (2001); indica tener en cuenta que la calidad del pollito afecta su crecimiento, dependiendo si los huevos son almacenados o no y si los huevos o pollitos provienen de gallinas jóvenes o adultas.

Fasenko, et al., (2001); indica que no hay diferencias de ganancia de pesos durante los primeros 7 días de edad, entre pollitos provenientes de gallinas jóvenes y adultas.

Suarez, et al., (1997); *Tona, et al., (2003)* y *Tona, et al., (2004)*; indican que pollos provenientes de gallinas jóvenes tuvieron al final de la crianza mejores pesos, comparado con pollos provenientes de gallinas adultas.

Además, *Elibol, et al.*, (2002); indica que el peso de los pollitos al primer día de nacidos, puede estar relacionado al tamaño, peso y tiempo de almacenaje, de los huevos incubados.

2.2 Edad de la reproductora

Los lotes de reproductoras jóvenes, producen pollitos más pequeños, que son menos tolerantes a condiciones adversas y deben ser enviados y alojados más rápidamente en granja. Frecuentemente, los huevos de estos lotes presentan nacimientos más prolongados (Amplitud de Nacimiento) por lo que existe más riesgo de deshidratación de los que nacieron primero y podría presentarse un poco más de contaminación en aquellos que nacen al final. (*Villa, 1989*).

Los lotes de reproductoras adultas, producen pollitos de mayor tamaño que logran un nacimiento más uniforme, al final del ciclo se presenta calidad de cáscara más pobre, lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana. (*Tona, 2003*).

2.3 Peso y tamaño del huevo

El tamaño del huevo se puede manipular tanto por la cantidad y calidad de alimento, como por el peso corporal y la madurez sexual. El inicio de la madurez sexual está determinado por la edad, el programa de iluminación, el desarrollo corporal y por el peso absoluto del ave. (*Wilson, 1998*).

El peso del huevo es menor cuando las pollas de posturas inician la producción con menor peso corporal. El aumento de peso de 14 a 15%, al inicio de la producción mejora en 3,7 huevos por gallina, 1,5 g en el peso del huevo. (*Leeson y Summers, 1991*).

El peso de las aves no sólo repercute sobre el porcentaje de postura, ya que también se presenta un efecto sustancial en el peso del huevo y con ello en el peso del pollito, que posteriormente se manifestará en una mayor ganancia al final de la engorda. (*Summers, 1990*).

Generalmente, se conjetura que un alto peso corporal de la hembra está asociado a un mayor peso del huevo. La relación el peso del polluelo es 67 – 69% del peso del huevo. La decreciente influencia del peso del huevo en el peso del polluelo, con el aumento de la edad de la reproductora, puede estar relacionada al manejo alimenticio del reproductor de carne. (*Brake, 1999*).

El peso del huevo determina de forma clara y positiva el peso del pollo al nacimiento, aspecto importante para la vitalidad del recién nacido. (*Galindo, 2004*).

El tamaño del huevo influye en la viabilidad de los pollitos, en el sentido de que los huevos de gran tamaño producen pollos edematosos y de nacimiento tardío, debido a una falta de intercambio gaseoso y de vapor de agua. Por el contrario, los huevos excesivamente pequeños producen pollos deshidratados, de pequeño tamaño y muy débil al nacimiento, debido a la gran pérdida de agua durante el proceso de incubación. (*Galindo, 2004*).

Al inicio de postura, el tamaño del huevo, en ocasiones, no cumple con el mínimo necesario para considerarlo apto para la incubación; por ello, la cantidad de huevo incubable depende en gran medida de este parámetro, sobre todo al principio de postura; esta característica también es válida para el huevo producido en las etapas finales del ciclo de postura de la reproductora. Para maximizar el tamaño del huevo en las primeras semanas de producción, es necesario asegurar que el peso corporal a la madurez se alcance durante su desarrollo. *(Valenzuela, 1995).*

El principal problema en gallinas que inician la postura precozmente, es el tamaño reducido del huevo que no es apto para incubación. La producción de huevos de menor tamaño en esta etapa, se debe en gran medida a la madurez sexual temprana y a que la formación corporal no ha sido completa. *(Leeson, 1996).*

El peso del huevo ha sido cuidadosamente revisado por los genetistas de las líneas comerciales, debido a que representan un aspecto económico importante, como una de

las principales características que tiene que reunir el huevo incubable, así como la correlación que existe entre el peso del huevo, peso del pollito y peso final del pollo.

Los huevos más grandes tienen más agua para perder durante la incubación, y un embrión más grande que requiere más oxígeno durante las últimas fases de incubación. Un huevo de 70 g de una gallina de 60 semanas de edad, tiene un embrión 27% más grande que requiere 27% más de oxígeno, pero tiene 8% menos área de superficie de cáscara de huevo (pulmón funcional), en relación a la aumentada demanda de oxígeno, comparado a un huevo de 55 g puesto al comienzo del período de postura. (*Brake, 1999b*).

Las plantas incubadoras imponen pesos mínimos para los huevos que van a incubar. El peso puede ser diferente para líneas o razas. En algunos casos, es permitido un peso más bajo durante las primeras semanas de producción de huevo. Independientemente de esto, los huevos son importantes para el avicultor, para vender y enviar el mayor número posible durante la vida de la parvada reproductora. (*North, 1993*).

2.4 Calidad del huevo fértil

El huevo fértil es aquel que es producido por un plantel de reproductores, donde conviven los machos con las hembras, y por lo tanto ese huevo ha sido fertilizado, en lugar de presentar un blastodisco, presenta un blastodermo, o sea, contiene un embrión antes de haber sido puesto, cuya formación ha comenzado a partir de la fecundación en el infundíbulo, 15 minutos después de la ovulación, cuando el huevo es puesto ya hay desarrollo embrionario. (*Sainsbury, 2003*).

La fertilidad es la capacidad de un óvulo de ser fertilizado por un espermatozoide para producir un embrión. La incubabilidad es la capacidad de un huevo fértil de producir un pollito vivo y apto, y se mide en porcentajes que están dados por los huevos fértiles cargados en la incubadora y los pollitos nacidos. Para que estos porcentajes se expresen en su potencial, debemos de hacer por un lado, un buen manejo del plantel reproductor para tener buena fertilidad, y por otro lado un buen manejo del huevo fértil para tener una buena

incubabilidad. Los huevos se clasifican por forma en: redondeados, achatados, alargados, doble yema, rugosos, pequeños, etc., todas estas formas son tomadas como defectos de forma y no son incluidos como huevos, porque muchas veces tienen ausencia de yema presentando sólo albúmina. *(Sainsbury, 2003)*.

Generalmente se asume que cuando una gallina tiene alguna evidencia de formar folículos con jerarquía doble, (Folículos unidos) será más propensa a poner huevos de doble yema. *(Sainsbury, 2003)*.

Los huevos "doble yema", generalmente provienen de gallinas jóvenes que aún no han sincronizado completamente su ciclo productivo (si son muy jóvenes pueden incluso tener huevos sin yema, lo cual es menos común). A veces son producidos también por gallinas más viejas que no llegan a producir huevos extra grandes. Y aún un tercer caso es el de gallinas de cualquier edad pero influenciadas por factores genéticos predisponentes a los huevos doble yema. *(North, 1993)*.

Los huevos de doble yema son el resultado que una gallina ovule dos folículos con 15 minutos de diferencia entre uno y otro. Los huevos de doble yema no son incubables, a pesar de que los 2 embriones iniciaran su desarrollo normal. La investigación realizada en la Universidad de Alberta, ha fracasado en su intento de conseguir el nacimiento de dos embriones provenientes de huevos de doble yema, aunque ellos llegaron a desarrollarse hasta el día 18. A veces, las gallinas que están excesivamente desarrolladas, pueden ovular dos folículos a distintas horas de un mismo día y en algunos casos, puede apreciarse lo cercano que estos huevos están entre sí, dentro del oviducto. *(Robinson, 2001)*.

La parte principal de la cáscara del huevo está formada por sales minerales que constituyen el 95% de la misma. *(Lavelin, 2000)*.

La calidad del cascarón está relacionada con la incubabilidad. Entre mayor tiempo dure la fase de producción del ave, más baja es la calidad del cascaron. La estación del año, estirpe, temperatura, dieta y otras variantes, también

tienen efecto sobre la textura. Aunque la calidad del cascarón permanece aceptable por un lapso de 12 meses de postura con las razas de tipo huevo, el de los producidos por líneas del tipo de carne, se deteriora después de 8 a 9 meses de postura. (*North, 1993*).

La calidad de la cáscara de huevo (espesor) declina principalmente con la edad de la parvada debido al aumento más rápido del peso del huevo, en relación al aumento del peso de la cáscara del huevo, la cual causa que el carbonato de calcio de la cáscara esté disperso en forma más delgada a través de la mayor área de superficie de los huevos en las parvadas de mayor edad. (*Brake, 1999b*).

Se ha comprobado que mientras más oscura es la cáscara del huevo, mejor es su incubabilidad. La decoloración es signo de descalcificación en el oviducto durante su formación, por lo tanto son de estructura deficiente, con grosor reducido, además de deposiciones calcáreas en la superficie de la cáscara. Incluido los opacos, sucios.

Es fundamental la calidad de la cáscara para evitar la penetración de bacterias, porque el huevo inmediatamente después de puesto se enfría, se contrae y esa contracción hace que penetren las bacterias que se encuentran en la superficie de la cáscara a través de los poros, mejorando la calidad de la cáscara se evitará la penetración de bacterias al huevo.

La causa principal que determina la calidad del cascarón es la edad de la gallina. Su calidad, independientemente de la forma de evaluación, se reduce con la edad de la gallina. El tamaño de huevo excesivo se relaciona con la baja calidad del cascarón. El huevo más grande puede tener el cascarón más delgado, porque el espacio a cubrir es mayor con aproximadamente la misma cantidad de cascarón. *(Hunton ,1987).*

2.5 Almacenamiento de los huevos destinados a la Incubación

El objetivo del almacenamiento consiste en mantener interrumpido el desarrollo celular hasta tanto se coloquen en la

incubadora, donde existen las condiciones necesarias para dicho proceso y obtener buenos índices de incubabilidad, por todo ello, mientras más rápido se reanude el desarrollo del embrión, más posibilidades existirán de que conserve su viabilidad. Sin embargo, los resultados de diversas investigaciones han arrojado resultados positivos con huevos almacenados durante 7 días, no existiendo diferencias significativas con huevos que han permanecido almacenados menos tiempo, por lo que la mayor parte de autores coinciden en que el tiempo máximo de los huevos, no debe ser superior a 7 días. (López, 1986).

2.6 Conservación de los huevos para incubar

La conservación de los huevos se realiza en una sala o cámara destinada a tal efecto, que señala que una temperatura entre 10 y 17 °C; humedad relativamente 70 y 80% y hasta un 85% con más de diez días, no se utilizan para incubar. Si es inevitable un almacenamiento prolongado, la temperatura se situará en el nivel más alto. (Silversides, *et al.*, 2001).

Los huevos almacenados más de 14 días, ya comienzan a perder incubabilidad hasta un 4% a partir del cuarto día. (Bonino y Sceglio, 1998). Estos mismos autores concluyeron que los huevos de gallinas jóvenes se podrán conservar más tiempo que las gallinas viejas.

2.7 Tiempo y condiciones de almacenaje

El almacenaje del huevo incubable es una práctica común dentro de la industria, sin embargo, afecta negativamente la calidad del huevo, el desarrollo embrionario, la calidad del pollito de un día, extiende el tiempo de incubación y afecta el desarrollo durante la primera semana. El retraso en el nacimiento se estima en 40 minutos por cada día de almacén mayor a 3 días. En un estudio realizado por Tona, et al., (2004); se encontró que el almacén prolongado del huevo hasta por 14 días, afectó más el desempeño durante la primera semana de pollitos provenientes de lotes de reproductoras jóvenes (35 semanas), que el de pollitos de reproductoras de 45 semanas de edad. (Kuurman, et al., 2003).

2.8 Incubación

Se define como el número de horas que pasan entre la colocación de los huevos dentro de la incubadora y el retiro de los pollitos de la máquina nacedora. Se considera entre 21 y 21,2 días (504-510 horas) como un tiempo de incubación común en la industria, utilizando máquinas con cargas múltiples. (*Tadrón, et al., 1987*).

La producción de pollitos de buena calidad requiere condiciones de incubación que reúnan las condiciones para el crecimiento y desarrollo del embrión. (*Elibol, et al., 2002*).

Generalmente, el nacimiento y parámetros subjetivos de calidad del pollito, son tomados como referencia para realizar los ajustes de calibración de máquinas (set points), por prueba y error. (*Fasenko, et al., 1999*).

La incubadora debe mantener apropiada temperatura y humedad para el proceso de incubación. Es necesaria una

consistencia en la operación de la máquina para lograr un óptimo nacimiento y calidad del pollito (*Silversides, et al., 2001*).

El tiempo de incubación depende de la temperatura de bulbo seco y la temperatura en bulbo húmedo; a más alta temperatura en bulbo seco y más baja temperatura en bulbo húmedo el tiempo de incubación será más corto, mientras que a más baja temperatura de bulbo seco con más alta temperatura de bulbo húmedo, el tiempo de incubación es más largo.

La incubación de líneas de pollo de engorde llamadas de conformación, hoy hacen que la labor sea más complicada que con las líneas clásicas en el pasado, por un lado producen más calor; y, por otro, hoy se logra fertilidades más altas lo que eleva más el calor en el interior de la máquina, lo que conlleva a que las incubadoras de cargue múltiple presenten más dificultad para eliminar el exceso de calor producido por los embriones, al final del ciclo de incubación. (*Joseph, et al., 2005*).

El tiempo de nacimiento del pollito de engorde, está influenciado por la temperatura y humedad durante la incubación, la edad de las reproductoras, el peso, tiempo y condiciones de almacenamiento del huevo. (*Peebles, et al., 2001*).

Así mismo, indica este autor, es deseable que la duración del nacimiento sea lo más estrecho posible, ya que los pollitos nacen al principio (470 horas) o al final (510 horas), tienen un menor potencial de crecimiento durante la primera semana de aquellos que nacen durante el período pico (490 horas).

2.9 Ventana de nacimiento

Es el número de horas comprendidas entre el nacimiento de los primeros pollitos y los últimos. Este se ha reportado de 33 horas para machos y 41 horas para hembras; sin embargo, en la práctica resulta difícil el registrar el primer y último pollito nacido. Otra forma de hacerlo, es calcular el número de horas que transcurren entre los 20 días de

incubación (480 horas) y el momento en que ya han nacido el 90 % de pollitos. Por ejemplo, la ventana de nacimiento va de las 15 a 20 horas, dependiendo de la edad de la reproductora, siendo mayor en los lotes más jóvenes (30 – 36 semanas) y menor en los lotes intermedios (45 – 55 semanas). (*Burke, 1992*).

Otra forma útil y práctica de evaluar el tiempo de nacimiento, es la de dividir el proceso en 4 etapas y calcular el % de pollitos que nacen en cada una de ellas:

- Hasta 480 horas – muy temprano
- Entre 480-488 – temprano
- Entre 488-496 – intermedio
- Entre 496-508 – tardío (*Hudson, et al., 2004*).

El tiempo de incubación en máquinas con cargas múltiples, está influenciado por:

- Temperatura y pérdida de humedad durante incubación.

- Edad de la reproductora.
- Peso de huevo.
- Sexo de los pollitos - las hembras nacen antes que los machos.
- Tiempo y condiciones de almacén.
- Precalentado antes de incubación (Burke, 1992).

2.10 Importancia del tiempo de incubación en el desempeño del pollito durante la primera semana de vida

Mucho se ha enfatizado la importancia de que los pollitos tengan acceso a alimento y agua rápidamente después de nacidos, pues de esto depende en gran medida la asimilación del saco vitelino y el desarrollo de órganos del aparato digestivo. En un trabajo reciente, *González, et al., (2003)*, demostró que los pollitos tienen que ser alimentados no después de 12-24 horas de nacidos, para no afectar tanto los pesos de primera semana, como los de sacrificio a los 42 días (*Peebles, et al., 2001*).

Es importante, sin embargo, observar detenidamente que bajo condiciones comunes de incubación en máquinas con cargas múltiples, el 80 % de los pollitos, ya han nacido hacia las 493-497 horas (20,5 a 20,7 días). Si tomamos las 504 horas ó 21 días de incubación, como punto de partida para comenzar a contabilizar 12-24 horas, como período prudente para alimentar a los pollitos, resulta entonces, que la gran mayoría estaría recibiendo alimento y agua entre 20 y 32 horas, después de nacidos. Es por eso que es necesario el estar constantemente evaluando no sólo los tiempos de nacimiento, sino también revisar minuciosamente los tiempos de proceso y transporte de los pollitos para tratar de que los pollitos se alimenten lo más pronto posible. (*Silversides, et al., 2001*).

Los tiempos de nacimiento de los pollitos también tienen efecto sobre el desempeño del pollito durante la primera semana de vida medida, en forma de % de crecimiento relativo. El % de crecimiento relativo pretende reflejar el potencial de crecimiento del pollito durante los primeros 7 días de vida y se define como: $\text{peso de 7 días} - \text{peso del pollito 1 día} / \text{peso día 1} * 100$ se aprecia que él % de crecimiento relativo se afecta tanto

en pollitos que nacen muy temprano, como en los que nacen en forma tardía, siendo los pollitos nacidos en forma intermedia (492-496 horas) los que tuvieron el mejor desempeño (*Tona, et al., 2003*).

El tiempo de nacimiento puede tener también un efecto sobre la mortalidad en los primeros 10 días de vida, como lo reportó Kingston, 1979. La mayor mortalidad (53%) ocurrió en los pollitos que nacieron los 21,5 días (516 horas) y la principal causa de mortalidad reportada en estos pollitos, fue problemas de patas. Los pollitos que nacieron a los 19,5 días (468 horas) tuvieron una mortalidad del 3,2 %, siendo la principal causa de ésta, la deshidratación. (*Joseph, et al., 2005*).

Quizás una de las mayores preocupaciones del incubador, es la pérdida de peso del pollito que ocurre entre el momento que nace y el de ser retirados de la máquina nacedora. Es una creencia popular el asociar esta pérdida de peso con un proceso de deshidratación. Esto puede ser cierto para los pollitos que nacen muy temprano y que, por lo general, provienen de los huevos más pequeños y con mayores

pérdidas de humedad durante la incubación, sin embargo, hay que también considerar que una buena proporción de esa pérdida de peso en la nacedora, corresponde a la continua absorción del saco vitelino y su transformación en tejidos. *(Tona, 2003)*.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

a. Lugar

El trabajo se realizó en la granja de reproductoras pesadas "Satélites Digitales del Mundo SAC." ubicada a 140 km del departamento de Lima, provincia de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, anexo de Cantera Baja, en los paralelos 13 ° de latitud y 76° de longitud. Ubicada a una altura de 60 m.s.n.m. presenta una temperatura que fluctúa de 12 a 27° C, tiene una precipitación anual de 40 mm como máximo y 18 mm como mínimo.

b. Material experimental

Para el presente trabajo se utilizaron gallinas reproductoras pesadas de la línea Cobb 500, de dos edades, el

primer lote fue de gallinas reproductoras de 35 semanas de edad y el segundo de gallinas de 45 semanas de edad.

c. Tamaño de muestra

$$n = \frac{NZ^2 PQ}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

$$\frac{(580)(1,96)^2 (0,85)(0,15)}{(580- 1) (0,05)^2 + (1,96)^2 (0,85)(0,15)}$$

$$= 150 \text{ animales.}$$

Donde:

n: Muestra ajustada.

N: tamaño de la población (580).

Z: nivel de esperanza (1,96).

P: probabilidad de acierto (0,85).

Q: probabilidad de fracaso (0,15).

E: error de muestreo (+ - 0,05).

3.2 Metodología

El trabajo de investigación se realizó utilizando huevos provenientes de gallinas reproductoras de la línea Cobb 500, se utilizaron 2 experimentos con repeticiones de 150 huevos, para estudiar el efecto de la edad de la gallina y el almacenamiento de huevos, la aves estuvieron alojadas a una densidad de 3,5 aves/m². Cada lote consta de 30000 hembras, el manejo se realizó de acuerdo a las recomendaciones del manual de la empresa.

El alimento que se utilizó fue el mismo, tanto para hembras como machos, ya que éste no tiene efectos perjudiciales sobre el desempeño del macho. La ración de alimento se preparó de acuerdo a los requerimientos que señala el manual de manejo. El consumo de agua fue ad libitum.

Los huevos fueron recogidos entre las 10 a.m. y 11 a.m., después de haber recogido todos los huevos puestos en horas de la noche, el recojo fue en forma manual.

Los dos lotes se mantuvieron en diferentes granjas, pero las condiciones generales tanto como temperatura y la alimentación fueron similares para ambos lotes. Una vez colectados los huevos se llevaron a la sala de almacenaje de la granja, se realizó la selección de los huevos aptos para incubación, se eliminaron aquellos que no cumplían con los requerimientos, ya sean que fueran huevos grandes, rajados, deformes, pequeños, sucios, etc. Luego se los fumigó con una solución de yodo.

a. Metodología para cumplir primer objetivo

Estuvo compuesto cada repetición de 150 huevos cada una (cuadro 01) fueron incubados, la mitad de huevos provino de gallinas jóvenes (35 semanas de edad) y la otra mitad de gallinas adultas (45 semanas de edad), al final de la etapa de

incubación (21 días) se contabilizó el número de pollitos nacidos por cada repetición y se sacó el porcentaje.

$$\% \text{ de nacimiento: } \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollitos nacidos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ huevos incubados}}$$

UNIDAD EXPERIMENTAL

Cuadro 1: Distribución de la unidad experimental para el primer objetivo

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	
	JÓVENES	ADULTAS
I	150	150
II	150	150
III	150	150
IV	150	150
TOTAL	600	600

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), con el siguiente modelo matemático:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \xi_{ij}$$

Donde:

μ = Media general

α_i = Efecto del i ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental.

b. Metodología para cumplir segundo objetivo

Un total de 3600 huevos compuesto de 24 repeticiones de 150 huevos cada uno (cuadro 2), fueron incubados, la mitad de los huevos fueron colectados de gallinas jóvenes (35 semanas de edad) y la otra mitad de gallinas adultas (45 semanas de edad).

Cuadro 2: Distribución de la unidad experimental para el segundo objetivo

Repetición	Gallinas 35 semanas de edad			Gallinas 45 semanas de edad		
	Días de almacenaje			Días de almacenaje		
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días
I	150	150	150	150	150	150
II	150	150	150	150	150	150
III	150	150	150	150	150	150
IV	150	150	150	150	150	150
Total	600	600	600	600	600	600

Fuente: Elaboración propia.

Las 4 repeticiones estuvieron compuestas de huevos frescos, 4 repeticiones de huevos almacenados por 4 días (temperatura 16 °C y 79% de humedad) y 4 repeticiones de huevos almacenados por 7 días (70% de humedad y 15 °C). Los huevos fueron incubados en una sola etapa en una incubadora comercial con una temperatura específica para

bulbo seco de 37,6°C y 29 °C para bulbo húmedo. El día 18 de incubación, se examinaron todos los huevos, fueron transferidos a las nacedoras. El día 21 después de producidos todos los nacimientos, se realizó la embriodiagnosia para determinar el porcentaje de huevos infértiles o huevos con embriones muertos y en qué etapa se produjo la mortandad.

Al final de la etapa de incubación se registró el número de pollitos nacidos, cada pollito fue pesado y se realizó la clasificación para medir la calidad del pollito. Un pollo de buena calidad se define como limpio y seco, libre de deformidades (no hay lesiones de piel, deformidad de pico, conformación normal de las piernas), ombligo completamente cerrado.

Dentro de cada repetición se seleccionaron al azar 30 pollitos de buena calidad y se registraron sus pesos. Con el fin de poder comparar, se utilizaron pollitos de buena calidad y éstos fueron criados para este estudio.

Todos los pollos seleccionados se los identificó con un anillo en la pierna con un número respectivo. Los pollitos no fueron sexados, por lo tanto el sexo será desconocido.

Los pollitos fueron criados entre 30 ° C a 32 ° C en los diferentes corrales, de acuerdo a la edad de la gallina por el tiempo de almacenaje, a razón de 15 pollitos por m².

El alimento que se utilizó para la crianza de los pollitos fue de acuerdo a los requerimientos que indica la empresa (2800 kcal de EM, 18% de proteína cruda) y agua se proporcionó *ad libitum*.

Los datos se registraron para poder calcular la incubabilidad en relación con el número de huevos incubados y el porcentaje de pollitos de buena calidad, en relación al número de pollitos nacidos. Los pesos de los pollitos al primer día de edad y 7 días de edad, fueron utilizados para poder calcular:

- El aumento de peso absoluto (AG)
- Crecimiento relativo (CR)

$$AG = Wt7 - Wt0 \quad (1)$$

$$CR = AG / Wt0 \times 100 \quad (2)$$

Donde:

Wt0= peso 1 día de edad del pollito.

Wt7= peso al día 7 de edad del pollito.

c. Metodología para cumplir tercer objetivo

Cuatro repeticiones de 150 huevos frescos, 4 repeticiones de 150 huevos almacenados por 4 días y 4 repeticiones de 150 huevos almacenados por 7 días; fueron almacenados en condiciones prácticas (70% de humedad relativa y 15 °C de temperatura), se incubaron en una incubadora comercial (cuadro 3). Se recogieron huevos de gallinas de 35 y 45 semanas de edad, todas las 12 repeticiones correspondientes a 12 bandejas, fueron establecidas al azar en el mismo lado de la incubadora.

Después de 21 días de incubación, se seleccionaron de cada repetición 20 pollitos de buena calidad (20 pollitos/por repetición = 240 pollitos en total), fueron criados en una granja de engorde durante 42 días, se estudió la relación entre los pesos a diferentes etapas de edad y el peso al momento de la edad sacrificio.

Cuadro 3: Distribución de la unidad experimental para el tercer objetivo.

Repetición	Gallinas 35 semanas de edad			Gallinas 45 semanas de edad		
	Días de almacenaje			Días de almacenaje		
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días
I	20	20	20	20	20	20
II	20	20	20	20	20	20
III	20	20	20	20	20	20
IV	20	20	20	20	20	20
SubTotal	80	80	80	80	80	80
Total	240			240		

Fuente: Elaboración propia.

Los pollitos se pesaron al primer día de edad y se les marcó con un anillo y su respectivo número en la pierna, pero para el día 7 se les marcó en el ala y se les retiró el anillo de la pierna. Las aves fueron alimentadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales que indica el manual de manejo (2800 Kcal de EM, 18% de proteína cruda para la etapa de inicio 1 a 14 días de edad y 3100 Kcal de EM, 20% de proteína

de cruda de 15 a 42 días de edad). Durante el período de crianza, las aves fueron pesadas individualmente a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días. Para medir el promedio de ganancia diaria (PGD) se calculó al final de cada semana.

Donde:

$$\text{PGD} = (W_f - W_i) / 7$$

W_f = peso al final de la semana.

W_i = peso al inicio de la semana.

3.3 Análisis estadístico

Para poder saber el efecto de los tratamientos se utilizó el modelo general lineal, para analizar los datos del presente estudio. Para el experimento 1 y 3 se utilizó el Diseño completamente aleatorio. Para el experimento 2 se utilizó un arreglo factorial de 2*3, para saber el efecto de los tratamientos.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Determinar la influencia de la edad de la gallina en el porcentaje de nacimiento

Se observa en los resultados obtenidos, en el cuadro 4, que el porcentaje de nacimientos fue de 88,5% y 82,83% para gallinas de 35 y 45 semanas de edad, respectivamente.

Estos resultados son similares a los encontrados por *Elibol Brake, (2002)*; donde las gallinas de 35 semanas de edad (gallinas jóvenes), tuvieron mejores porcentajes de nacimiento en comparación con el lote de gallinas de 45 semanas de edad (gallinas adultas), (88,5% vs 83,3%). *Tona, K., et al., (2004)*; y *Lapao, et al., (1999)*; también reportaron porcentajes superiores para gallinas jóvenes en comparación con gallinas adultas.

Cuadro 4: Porcentaje de nacimientos en gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

Repetición	35 semanas %	45 semanas %
I	88,00	83,33
II	88,70	83,33
III	88,00	82,67
IV	89,30	82,00
Promedio	88,50	82,83

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5: Análisis de variancia para la edad de la gallina en porcentaje de nacimiento

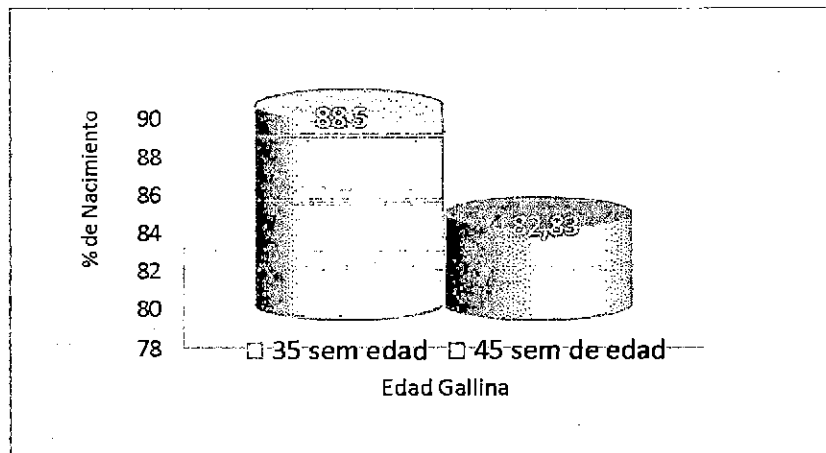
F de V	GL	SC	CM	Fc	α 0.05
Edad	1	64,22	64,22	157.64	5.99
Error Experimen.	6	2,44	0,41		
Total	7	150			

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis de varianza (cuadro 5) se encontró una diferencia altamente significativa, lo cual indica que la edad influye en el porcentaje de nacimiento (fig. 1), es decir, gallinas jóvenes tuvieron mejores porcentajes de nacimiento, esto podría deberse a que conforme la gallina envejece, la calidad de la cáscara del huevo disminuye; *Fasenko, (2007)*. Además, está determinado que la calidad del huevo declina principalmente con la edad de la parvada, debido

al aumento más rápido del peso del huevo en relación al aumento del peso de la cáscara del huevo, la cual causa que el carbonato de calcio de la cáscara, esté disperso en forma más delgada a través de la mayor área de la superficie de los huevos, en las parvadas de mayor edad; *Brake, (1998). Leeson y Summers, (2005)*; sugieren que como el huevo presenta diferentes características internas y externas de acuerdo a la edad de la gallina también requiere un manejo diferente.

Figura 1: Porcentaje de nacimiento de pollitos de gallinas de 35 y 45 semanas de edad.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Determinar la influencia del tiempo de almacenaje del huevo y la edad de la gallina en el peso del pollito al nacimiento

El cuadro 6 nos muestra los parámetros de producción en relación con la edad de la gallina y el tiempo de almacenaje de huevo y su influencia en el peso del nacimiento del pollito. Para gallinas jóvenes el porcentaje de nacimiento para huevos frescos fue de 89,67%, para 4 días de almacenamiento 90,50% y 7 días de almacenamiento 89,50%. Respecto a gallinas adultas el porcentaje de nacimiento para huevos frescos fue de 82,83%, para 4 días de almacenamiento 82,83% y para 7 días de almacenamiento 83,17%. Al realizar el análisis de varianza estos resultaron altamente significativos para la edad de la gallina, pero no significativos en cuanto el tiempo de almacenaje, la interacción de edad por almacenaje fue estadísticamente no significativa. (Cuadro 6).

Estos resultados son similares a trabajos reportados por *Peebles, et al., (2001)*; quien indica que el porcentaje de nacimiento de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje, de

gallinas jóvenes, fueron superiores a los de gallinas adultas. Sin embargo, *Tona, et al., (2004)*; indica que no hay diferencia entre el porcentaje de nacimientos en ambas edades. *Kuurman, et al., (2002)*; reportó que en gallinas jóvenes el porcentaje de nacimientos fue menor, probablemente debido al tamaño del huevo como consecuencia de la calidad inferior del albumen. De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo podemos, concluir que la edad de la gallina influye significativamente en el porcentaje de nacimientos de pollitos, como lo indica *Mtileni, et al., (2007)*. Respecto al tiempo de almacenaje, y la interacción edad por almacenaje, esto resultó no significativo, concordando con lo expuesto por *Elibol, et al., (2002)* y *Mtileni, (2007)*.

Cuadro 6: Parámetros de producción en relación con la edad de la gallina y almacenaje de huevo.

Edad de la gallina (semanas) y huevos almacenados	PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN				
	Nacimiento (%)	Peso de pollo 1 d edad (g)	peso de pollo 7 d edad (g)	ganancia de peso 7 d edad (g)	Crec. Relativo 7 d edad (%)
35 semanas de edad					
Huevos frescos	89,67 ±0,86	44,65 ±0,89	141,00 ±0,95	96,35 ±0,86	215,79 ±2,21
4 días de almacenaje	90,50 ±0,63	44,43 ±0,67	139,75 ±1,70	95,32 ±2,29	214,57 ±4,60
7 días de almacenaje	89,50 ±0,83	45,00 ±0,75	140,50 ±2,16	95,50 ±2,13	212,22 ±4,30
45 semanas de edad					
Huevos frescos	82,83 ±0,63	49,42 ±0,63	143,25 ±1,29	93,82 ±1,58	189,83 ±3,30
4 días de almacenaje	82,83 ±1,13	50,07 ±0,62	142,50 ±2,50	92,42 ±1,97	184,57 ±4,10
7 días de almacenaje	83,17 ±0,83	50,04 ±0,42	142,75 ±1,50	92,35 ±1,51	183,23 ±3,10
VALORES P					
Edad	**	**	**	*	**
Almacenaje	NS	NS	**	NS	**
Edad x Almacenaje	NS	NS	NS	NS	NS

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al peso de pollito, al primer día de edad, en gallinas jóvenes para el peso del pollito proveniente de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenamiento fue de 44,65 g, 44,43 g y 45 g. respectivamente. Para gallinas adultas, el peso de los pollitos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenamiento, fue de 49,42 g, 50,07 g y 50,4 g. respectivamente; cómo podemos observar de acuerdo a los

resultados (Cuadro 6), los pollitos provenientes de gallinas adultas tuvieron mejores pesos al primer día de edad en comparación a las gallinas jóvenes. Estos resultados son similares a los reportados por *Peebles, et al., (2001)*; *Tona, et al., (2004)*; reportaron que la progenie de reproductoras de mayor edad, en general, manifestaron un comportamiento mejor en el peso corporal del pollito. Esto es debido a que la reproductora adulta se vuelve más eficiente en la transferencia de nutrientes esenciales para el crecimiento embrionario, lo que les permite a las aves iniciar la crianza con un menor deterioro metabólico; *Reis, et al., (1997)*. Al realizar el análisis de varianza (ANVA) respecto a la edad de la gallina y el peso del pollito al primer día de edad, resultó altamente significativa, lo que nos indica que la edad influye en el peso del pollo al primer día de edad, siendo superior más gallinas adultas y fue no significativo para el tiempo de almacenaje, además la interacción edad por tiempo de almacenaje también fue estadísticamente no significativa, lo que nos indica que no influyen, en el peso del pollito al primer día de edad. Estos resultados nos indican que los pollitos provenientes de gallinas adultas tienen un mejor peso al nacimiento, debido

posiblemente al mayor peso del huevo al momento de la postura, ya que el peso del polluelo será 67-69% del peso del huevo; *Brake, (1998)*. Esta diferencia de peso al primer día de edad, no necesariamente indica buena calidad. La falta de correlación entre el almacenaje y el peso del pollito a 1 día de edad, indica que ambos parámetros son diferentes e independientes y que altos pesos a 1 día de edad no necesariamente puede mostrar buena calidad del pollito, como fue confirmado por el crecimiento de los pollos analizado más adelante en el presente trabajo.

En cuanto al peso de los pollitos para los primeros 7 días de edad (cuadro 06), pollitos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje fue de 141 g, 139,75 g y 140,50 g; respectivamente, para gallinas jóvenes, teniendo como ganancia de peso a los 7 días de edad de 96,35 g; 95,32 g y 95,50 g; para pollos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenamiento, respectivamente. Para gallinas adultas, los pesos para pollitos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje, fueron de 143,25 g; 142,50 g; 142,75 g; respectivamente. Y la ganancia de peso en promedio fue de

93,82 g; 92,42 g; 92,35 g para pollitos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje respectivamente. Estos resultados son similares a los reportados por *Tona, et al., (2004)* y *Christensen, et al., (2002)*; El efecto negativo del almacenaje del huevo sobre la ganancia de peso a los 7 días, fue mayor para gallinas adultas debido a la baja ganancia de peso diario, aunque los pollos provenientes de gallinas adultas tuvieron altos pesos al primer día de edad y a los 7 días la ganancia de peso fueron inferiores, comparados con pollos provenientes de gallinas jóvenes, las cuales tuvieron mejor ganancia de peso a los 7 días; debido, principalmente, a la mayor ganancia de peso diario.

Estos resultados hallados, probablemente, sugieren que haya ventaja teniendo polluelos de alta calidad al nacimiento. Sin embargo, los parámetros calidad del huevo y pollito pueden afectar subsecuentemente el crecimiento independiente uno del otro; *Arce, et al., (2002)*. Al ANVA, el efecto de la edad y el tiempo de almacenaje de la gallina respecto a la ganancia de peso a los 7 días de edad, fueron altamente significativos, lo que nos demuestra la influencia que tiene estos factores, en el

crecimiento de los pollitos en la primera semana de vida. *Fasenko, et al., (2001)*; indica tener en cuenta que la calidad del pollito afecta su crecimiento, dependiendo si los huevos son almacenados o no y si los huevos o pollitos provienen de gallinas jóvenes o adultas. En el presente estudio, sólo se utilizaron pollitos de buena calidad para evitar factores que pudieron tener efecto sobre el crecimiento y ganancia de peso de los mismos.

Para el crecimiento relativo a los 7 días de edad, tenemos que los pollitos provenientes de gallinas jóvenes tuvieron 215,79 214,57 212,22%; para pollos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje, respectivamente. En el caso de gallinas adultas fue de 189,83%; 184,57%; 183,23%; para pollos provenientes de huevos frescos, 4 y 7 días de almacenaje, respectivamente (cuadro 6). Estos resultados coinciden con los reportados por *Joseph and Moran, (2005)*. El crecimiento relativo es mayor en pollitos provenientes de gallinas jóvenes; *Elibol, et al., (2002)*.

El factor almacenaje de huevo deprime el peso corporal a los 7 días de edad, de pollos provenientes de gallinas adultas, aunque, el peso al nacimiento o calidad del pollo, el número de éstos fue superior a los provenientes de huevos de gallinas jóvenes. Estos resultados difieren de los reportados por *Fasenko, et al., (2001)*; quien indica que no hay diferencias de ganancia de pesos durante los primeros 7 días de edad, entre pollitos provenientes de gallinas jóvenes y adultas.

Estas diferencias en los resultados pueden ser explicadas por el nacimiento y viabilidad en los dos grupos de estudio, caracterizados por factores como pérdidas de H₂O y CO₂ que pueden estar involucrados en el desarrollo embrionario.

4.3 Determinar la influencia del tiempo de almacenaje del huevo y la edad de la gallina en el peso del pollo al final de la etapa de engorde

Cuadro 7: Pesos semanales (g) de pollos nacidos de huevos almacenados por 0, 4 y 7 días provenientes de gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

Edad pollo (días)	35 semanas			45 semanas			r	Valor P
	Pesos (g)			Pesos (g)				
	0 días (Almc)	4 días(Almc)	7 días(Almc)	0 días(Almc)	4 días(Almc)	7 días(Almc)		
1	44.65 ± 0.90	44.43±0.67	45,00±0.75	49,43±0.64	50,08±0.62	50,40±0.42	0,96	**
7	141,00±0.82	139,75±1.71	140,50±1.29	143,25±2,36	142.50±0.58	142,75±2.22	0,67	**
14	485,00±5.77	483,00±4.79	473,70±4.79	456,25±6.29	447,50±6,45	446,25±4.79	-0,9	**
21	890,00±8.16	872,50±12,58	865,00±12,91	837,50±9,57	832,50±9.57	835,00±12,91	-0,85	**
28	1480,00±12.91	1470,00±8,16	1452,50±8.26	1435,00±4,79	1430,00±8,16	1430,00±5,00	-0,81	**
35	2062,50±9,57	2057,50±9,57	2050,00±12,91	2035,00±5,77	2025,00±5,77	2022,50±9,57	-0,76	**
42	2702,50±12,58	2682,50±8.99	2682,50±12.81	2575,00±8,53	2537,50±8.26	2532,50±8,26	-0,82	**

(Almc)= Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro 7, los pollos provenientes de gallinas adultas al primer día de edad, los pesos fueron superiores en comparación a los pollos provenientes de gallinas jóvenes; además, los pollos de huevos almacenados por 7 días fueron más pesados al primer día de edad en gallinas adultas (50,40 g); a 7 días de edad los pesos de los pollos de gallinas adultas almacenados

por 0; 4 y 7 días, se mantuvieron superiores a los de gallinas jóvenes, sin embargo, a partir de los 14 días, los pollos provenientes de gallinas jóvenes superaron en peso a los pollos provenientes de gallinas adultas (485; 483; 483,7 vs 456,25; 447,50 y 446,25), en huevos almacenados a 0; 4 y 7 días, respectivamente, a los 42 días de edad los pollos provenientes de gallinas jóvenes y huevos de 0 días de almacenaje, resultaron más pesados en comparación a los demás.

Al realizar el análisis de varianza, resultó estadísticamente significativo para la edad, pero no para tiempo de almacenaje, demostrando que éstos son factores independientes. Haciendo el análisis de correlación entre, la edad de la gallina y peso del pollo, presentó una relación inversa; es decir, conforme aumenta la edad de la gallina, el peso del pollo será menor al final de la crianza. Similares resultados fueron encontrados por *Suarez, et al., (1997)*; *Tona, et al., (2003)* y *Tona, et al., (2004)*; quienes indican que: pollos provenientes de gallinas jóvenes tuvieron al final de la crianza, mejores pesos comparados con pollos provenientes de gallinas adultas. La recuperación de crecimiento de pollos provenientes de huevos de gallinas jóvenes, ocurrió entre los 7 y 21 días de crecimiento. Sin embargo, *Peebles, et al., (2001)*; encontró que pollos provenientes de

gallinas adultas, tuvieron mejores pesos al sacrificio, que pollos provenientes de gallinas jóvenes.

Estos resultados podrían deberse a que el crecimiento del pollito puede estar relacionado a otras variables, principalmente, al peso del huevo o al peso del pollito al primer día de edad. Factores como, duración de almacenaje del huevo y factores de incubación, están estrechamente relacionados sobre la calidad total del pollito. *Brake, (1999).*

Además, los resultados de este estudio sugieren que el peso de los pollitos al primer día de nacidos, puede estar relacionado al tamaño, peso y tiempo de almacenaje de los huevos incubados, tal como lo indica *Elibol, et al., (2002).*

El efecto negativo (los pesos del pollo a 42 días de edad provenientes de huevos con cero días de almacenamiento, fueron más pesados en comparación con los de 4 y 7 días, en gallinas jóvenes y adultas) del incremento del tiempo de almacenaje sobre el crecimiento relativo, está de acuerdo a las observaciones hechas por *Becker, cit. Elibol, et al., (2002).* Estos efectos del almacenaje pueden estar

explicados por el deterioro de la calidad interna del huevo, altura del albumen durante el almacenaje; *Lapao, et al., (1999)*. En efecto, durante la incubación, las proteínas de la albumina pueden moverse dentro del fluido amniótico consumido por el embrión. Sin embargo, en este período, estas proteínas pueden ser altamente digeridas en el interior del saco vitelino y que pueden ser utilizadas después del nacimiento. Este rendimiento potencial al primer día de edad del pollito, puede depender de la calidad del albumen en la incubación del huevo y almacenaje de éste; *Tona, et al., (2004)*.

Además, *Arce, et al., (2003)*; indica que la albumina densa de huevos frescos, puede presentar una barrera significativa contra la disponibilidad de O₂, durante la incubación; sin embargo, *Reis, et al., (1997)*; recomienda que el albumen debe pasar por ciertos cambios físicos durante el almacenamiento, que permiten que la yema rote y se acerque a la cáscara, para reducir la barrera contra el intercambio de gases presentado por el albúmen fresco. Así mismo *Arce, et al., (2003)*; demostró que en reproductoras jóvenes, los ácidos grasos de las yemas, no están en la misma cantidad, ni son del mismo tipo, lo que pudiera ser la causa de problemas de calidad.

V CONCLUSIONES

Los datos de este estudio sugieren que la edad de las reproductoras pesadas, alteraron la incubación de huevos y los efectos se manifestaron en el porcentaje de nacimiento, mayor en gallinas jóvenes con 88,5% y 82,83% en gallinas adultas.

La progenie de reproductoras adultas manifestaron un mejor comportamiento en el peso corporal al primer día de edad (46,63%) y la progenie de gallinas jóvenes tuvieron mayor ganancia de peso y mejor crecimiento relativo que los pollos de gallinas adultas.

La progenie de gallinas jóvenes a los 42 días de edad, tuvieron mejores pesos corporales, el almacenamiento a los 7 días afectaron adversamente el peso corporal de los pollo y, más aún, en gallinas viejas que en gallinas jóvenes.

VI RECOMENDACIONES

Si los huevos para incubación necesitan ser almacenados, se recomienda que los huevos de gallinas jóvenes sean almacenados más tiempo que aquellos provenientes de gallinas viejas.

Realizar estudios sobre calidad de los huevos en gallinas adultas en relación a gallinas jóvenes.

Realizar estudios sobre el crecimiento relativo en la progenie de gallinas adultas y jóvenes.

VII BIBLIOGRAFÍA

1. Arce M. J., López C. C., Ávila E. 2003. Efecto de la línea genética y edad de las reproductoras pesadas sobre los parámetros productivos del pollo de engorda. *Vet.Mex.* 34(1):97-102.
2. Bruzual J.J.; Peak S.D.; Brake J. and Peebles E.D.2000. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flock. *Poultry Science* 79: 827-830.
3. Christensen V.L.; Wineland M.J.; Fassenko G.M. and Donaldson W. E. 2002. Egg storage alters weight of supply and demand organs of broiler chicken embryos. *Poultry Science* 81: 1738-1743.
4. Elibol O., Peak S. D., and Brake J. 2002. Effect of Flock Age, Length of Egg Storage, and Frequency of Turning during Storage on Hatchability of Broiler Hatching Eggs. *Polut. Sci.* 81:945-950.

5. Fasenko G. M., Wilson J. L., Robinson E E. ' and Hardin R. T. 1999. Effects of Length of Egg Nest Holding Time and High Environmental Temperatures on Pre-storage Embryonic Development, Survival and Hatchability of Broiler Breeders. *J. Appl. Poultry Res.* 8: 488-492.
6. Fasenko G. M., Robinson F. E., Whelan A. I., Kremeniuk K. M., and Walker J. A. 2001. Prestorage Incubation of Long-Term Stored Broiler Breeder Eggs: 1. Effects on Hatchability. *Poult. Sci.* 80:1406–1411.
7. Fasenko G. M. 2007. Egg Storage and the Embryo. *Poult. Sci.* 86:1020–1024.
8. Gonzales E., Kondo N., Saldanha E. S. Lody M. M., Careghi C., and Decuypere E. 2003. Performance and Physiological Parameters of Broiler Chickens Subjected to Fasting on the Neonatal Period. *Poult. Sci.* 82:1250–1256.
9. Joseph N. S. and Moran E. T., Jr. 2005. Effect of Flock Age and

Postemergent Holding in the Hatcher on Broiler Live Performance and Further- Processing Yield. *J. Appl. Poult. Res.* 14:512–520.

10. Kuurman W. W., Bailey B. A., Koops W. J., and Grossman M. 2002. Influence of Storage Days on the Distribution for Time of Embryonic Mortality during Incubation. *Poult. Sci.* 81:1–8.
11. Lapaõ, C., L. T. Gama, and M. C. Soares. 1999. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poult. Sci.* 78:640–645
12. Mtileni B. J., Nephawe K. A., Nesamvuni A. E., and Benyi K. 2007. The Influence of Stocking Density on Body Weight, Egg Weight, and Feed Intake of Adult Broiler Breeder Hens. *Poult. Sci.* 86: 1615-1619.
13. Peebles E.D.; Burnham M.R.; Gardner C.W.; Brake J.; Bruzual J.J. and Gerard P.D. 2001. Effects of incubational humidity and hen age on embryo composition in broiler hatching eggs from young breeders. *Poultry Science* 80: 1299-1304.

14. Peebles E. D., Doyle S. M., Zumwalt C. D., Gerard P. D., Latour M. A., Boyle C. R., and Smith T. W.. 2001. Breeder Age Influences Embryogenesis in Broiler Hatching Eggs. *Poult. Sci.* 80:272-277.
15. Reis, L. H., L. T. Gama, and M. C. Soares. 1997. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time and chick weights. *Poult. Sci.* 76:1459–1466.
16. Scott T. A. and Silversides F. G., 2000. The Effect of Storage and Strain of Hen on Egg Quality. *Poult. Sci.* 79: 1725-1729.
17. Silversides F. G. and Scott T. A. 2001. Effect of Storage and Layer Age on Quality of Eggs from Two Lines of Hens. *Poult. Sci.* 80: 1240-1245.
18. Suarez, M. E., H. R. Wilson, F. B. Mather, C. J. Wilcox, and B. N. McPherson. 1997. Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. *Poult. Sci.* 76:1029–1036.

- 19.**Tadrón E., Guadarrama O., Oria R., Del Pino U., Ramos M., Jay M., Puente D. y Chiang E. 1987. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*.14:45.
- 20.**Tona, K., F. Bamelis, W. Coucke, V. Bruggeman, and E. Decuypere. 2001. Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large scale conditions. *J. Appl. Poult. Res.* 10:221–227.
- 21.**Tona, K., F. Bamelis, B. De Ketelaere, V. Bruggeman, and E. Decuypere. 2002. Effect of induced molting on albumen quality, hatchability, and chick body weight from broiler breeders. *Poult. Sci.* 81:327–332.
- 22.**Tona, K., F. Bamelis, B. De Ketelaere, V. Bruggeman, V. M. B. Moraes, J. Buyse, O. Onagbesan, and E. Decuypere. 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. *Poult. Sci.* 82:736–741.
- 23.**Tona K.; Onagbesan O.; De Ketelaere B.; Decuypere E. and

Bruggeman V. 2004. Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick post hatch growth to forty two days. *J. Appl. Poultry Res.* 13: 10-18.

24.Tona K.; Onagbesan O. M.; Kamers B. Bruggeman V and B.; Decuypere E.2010.Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth. *PoultryScience* 89:1677-1683.

25.Villa J.R; García R.; Bermúdez J. J.; Herrera A. y Monteagut A. 1989. *Revista Cubana de Ciencia Avícola.* 16:61.

26.Zakaria A H., Plumstead P. W., Romero – Sanchez H., Leksrisonpong N., Osborne J., and Brake J., 2005 Oviposition Pattern, Egg Weight, Fertility, and Hatchability of Young and Old Broiler Breeders, *Poult. Sci.* 84:1505–1509.

ANEXOS

ANEXO 1: Porcentaje y número de nacimiento de pollitos en gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

Repetición	35 semanas (N°)	35 semanas (%)	45 semanas (N°)	45 semanas (%)
I	132	88	125	83,33
II	133	88,7	125	83,33
III	132	88	124	82,67
IV	134	89,3	123	82
Promedio	132,75	88,5	124,25	82,83
Porcentaje (%)	88,5	88,5	82,83	82,83

ANEXO 2: Análisis de varianza para porcentaje de nacimientos en gallinas de 35 y 45 semana de edad

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	4	354	88,5	0,41
Columna 2	4	331,33	82,83	0,41

ANÁLISIS DE VARIANZA

F de V	SC	GL	CM	F	P	0,05
Entre grupos	64,22	1	64,22	157,64	1,5622E-05	5,99
Dentro de los grupos	2,44	6	0,41			
Total	66,67	7				

ANEXO 3: Numero de pollitos nacidos en gallinas de 35 y 45 semanas de edad

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	132	133	131	125	125	128	774
II	131	132	135	124	124	127	773
III	133	133	135	124	124	126	775
IV	131	132	137	123	125	128	776
	527	530	538	496	498	509	3098
		1595			1503		3098
	1023	1028	1047				3098
	399900,17	400322	4803034	3199522	1601174		

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	11,489125	11,532563	11,445523	11,18034	11,18034	11,313708	
II	11,445523	11,489125	11,61895	11,13553	11,13553	11,269428	
III	11,532563	11,532563	11,61895	11,13553	11,13553	11,224972	
IV	11,445523	11,489125	11,7047	11,09054	11,18034	11,313708	
	45,912734	46,043376	46,388123	44,54193	44,63174	45,121817	272,64
	138,34423	134,29549					
	90,454668	90,675113	91,50994				
	3097,1841	3098	37174,405	24778,09	12391,78		

Anexo 4: Análisis de varianza para numero de pollitos nacidos en gallinas de 35 y 45 semanas

ANVA

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01	
EDAD	1	0,683	0,683	227,43	4,41	8,29	**
TIEMPO ALMACEN	2	0,077	0,039	12,90	3,55	6,01	**
EDAD x TIEMPO ALMACE	2	0,001	0,001	0,23			N.S.
ERROR EXPERIM	18	0,054	0,003				
TOTAL	23	0,82					

ANEXO 5: Porcentaje de nacimiento en gallinas de 35 y 45 semanas de edad

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	90,00	90,67	88,67	83,33	82,67	84,00	519,33
II	88,67	90,00	89,33	82,00	81,33	83,33	514,67
III	90,67	91,33	90,67	82,67	83,33	83,33	522,00
IV	89,33	90,00	89,33	83,33	84,00	82,00	518,00
	358,67	362,00	358,00	331,33	331,33	332,67	2074,00
		1078,67			995,33		2074,00
	0,86066297	0,64	0,8388705	0,6382847	1,14	0,8388705	
	690,00	693,33	690,67				2074,00
	179228,167						
	179228,167	179532,89	2154210,22	1433831,6	718080,44		

Anexo 6: Análisis de varianza para porcentaje de nacimiento en gallinas de 35 y 45 semanas

ANVA

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01	
EDAD	1	289,352	289,352	407,61	4,41		**
TIEMPO ALMACEN	2	0,778	0,389	0,55	3,55		NS
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	1,815	0,907	1,28	3,55		Ns
ERROR EXPERIMENTAL	18	12,778	0,710				
TOTAL	23	304,72					

ANEXO 7: Peso del pollito al nacimiento en gallinas de 35 y 45 semanas

Pesos al nacimiento

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	44,1	45,1	45,2	48,7	49,4	50,2	282,7
II	43,8	43,8	44,8	49,1	50,1	50,8	282,4
III	44,9	44,9	44,1	49,8	50,9	50,7	285,3
IV	45,8	43,9	45,9	50,1	49,9	49,9	285,5
	178,6	177,7	180	197,7	200,3	201,6	1135,9
		536,3			599,6		1135,9
	376,3	378	381,6				1135,9
	53761,2004	53939,19	647137,85	430104,3	215723,2		

Anexo 8: Análisis de varianza para peso del pollito para gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

ANVA	GL	SC	CM	FC		
FDE V					0,05	
EDAD	1	166,95375	166,9537	358,0777	4,4138734	**
TIEMPO ALMACEN	2	1,83083333	0,915417	1,96336	3,5545571	NS
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	0,8125	0,40625	0,871314		NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	8,3925	0,46625			
TOTAL	23	177,989583				

ANEXO 9: REGRESIÓN LINEAR para porcentaje de nacimiento de pollitos en gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

x	y	X ²	Y ²	Xy
35	88	1225	7744	3080
45	83,33	2025	6943,89	3749,85
35	88,67	1225	7862,37	3103,45
45	83,33	2025	6943,89	3749,85
35	88	1225	7744	3080
45	82,67	2025	6834,33	3720,15
35	89,33	1225	7979,85	3126,55
45	82	2025	6724	3690
320	685,33	13000	58776,32	27299,85

Anexo 10: peso de pollitos al nacimiento

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	44,10	45,10	45,20	48,70	49,40	50,20	282,70
II	43,80	43,80	44,80	49,10	50,10	50,80	282,40
III	44,90	44,90	44,10	49,80	50,90	50,70	285,30
IV	45,80	43,90	45,90	50,10	49,90	49,90	285,50
	178,60	177,70	180,00	197,70	200,30	201,60	1135,90
		536,30			599,60		1135,90
	376,30	378,00	381,60				1135,90

53761,2004 53939,19 647137,85 430104,25 215723,19

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	166,954	166,954	358,08	4,41
TIEMPO ALMACEN	2	1,831	0,915	1,96	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	0,813	0,406	0,87	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	8,392	0,466		
TOTAL	23	177,99			

ANEXO 11: Correlación de peso del pollito al primer día de edad con la edad de la gallina

CORRELACIÓN PARA PRIMER DÍA DE EDAD

x	y	X2	XY	Y2
35	44,1	1225	1543,5	1944,81
45	48,7	2025	2191,5	2371,69
35	43,8	1225	1533	1918,44
45	49,1	2025	2209,5	2410,81
35	44,9	1225	1571,5	2016,01
45	49,8	2025	2241	2480,04
35	45,8	1225	1603	2097,64
45	50,1	2025	2254,5	2510,01
35	45,1	1225	1578,5	2034,01
45	49,4	2025	2223	2440,36
35	43,8	1225	1533	1918,44
45	50,1	2025	2254,5	2510,01
35	44,9	1225	1571,5	2016,01
45	50,9	2025	2290,5	2590,81
35	43,9	1225	1536,5	1927,21
45	49,9	2025	2245,5	2490,01
35	45,2	1225	1582	2043,04
45	50,2	2025	2259	2520,04
35	44,8	1225	1568	2007,04
45	50,8	2025	2286	2580,64
35	44,1	1225	1543,5	1944,81
45	50,7	2025	2281,5	2570,49
35	45,9	1225	1606,5	2106,81
45	49,9	2025	2245,5	2490,01
960	1135,9	39000	45752,5	53939,19

ANEXO 12: ANVA de peso de los pollitos a los 7 días de edad

pesos a la primera semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	141	138	137	139	135	135	825
II	139	140	141	138	135	138	831
III	140	139	140	140	140	135	834
IV	141	142	142	137	135	137	834
	561	559	560	554	545	545	3324
		1680			1644		3324
	1115	1104	1105				3324
	460374	460498	5525136	3683066	1841768		

ANVA PARA PESO 7 DIAS

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05	
EDAD	1	54	54	17,36	8,83	**
TIEMPO ALMACEN	2	9,25	4,625	1,49	7,11	NS
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	4,75	2,375	0,76	7,11	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	56	3,11			
TOTAL	23	124				

ANEXO 13: ANVA para ganancia de peso de los pollitos a los 7 días de edad

GANANCIA DE PESO 7 DÍAS

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	96,9	92,9	91,8	90,3	85,6	84,8	542,3
II	95,2	96,2	96,2	88,9	84,9	87,2	548,6
III	95,1	94,1	95,9	90,2	89,1	84,3	548,7
IV	95,2	98,1	96,1	86,9	85,1	87,1	548,5
	382,4	381,3	380	356,3	344,7	343,4	2188,1
		1143,7			1044,4		2188,1
	738,7	726	723,4				2188,1
	199490,9	199985,59	2398821,1	1596061,3	799710,79		

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05	
EDAD	1	410,85	410,85	22,83		**
TIEMPO ALMACEN	2	16,76	8,38	0,47	10,66	NS
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	9,19	4,59	0,26	10,66	
ERROR EXPERIMENTAL	18	57,89	3,22			
TOTAL	23	494,69				

ANEXO 14: Peso de los pollitos a los 14 días de edad

pesos a la segunda semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	480	480	480	450	450	450	2790
II	470	485	475	455	445	440	2770
III	470	480	470	465	455	445	2785
IV	480	490	470	455	440	450	2785
	1900	1935	1895	1825	1790	1785	11130
	5730			5400			11130
	3725	3725	3680				11130

5161537,5 5167100 61992900 41293650 20666200

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	4537,5	4537,5	252,08	4,41
TIEMPO ALMACEN	2	168,75	84,375	4,6875	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	306,25	153,125	8,51	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	550	30,56		
TOTAL	23	5562,5			

ANEXO 15: Peso de los pollitos a los 21 días de edad

pesos a la Tercera semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	890	870	860	840	830	820	5110
II	860	860	850	830	840	830	5070
III	880	890	880	850	820	840	5160
IV	870	870	870	830	840	850	5130
	3500	3490	3460	3350	3330	3340	20470
		10450			10020		20470
		6850	6820	6800			20470

17459204 17469700 209602900 139674900 69868700

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	7704,17	7704,17	428,01	4,41
TIEMPO ALMACEN	2	158,33	79,17	4,40	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	108,33	54,17	3,01	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	2525	140,28		
TOTAL	23	10495,83			

ANEXO 16: Peso de los pollos a los 28 días de edad y ANVA

pesos a la Cuarta semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	1460	1450	1460	1420	1430	1420	8640
II	1480	1470	1440	1430	1420	1440	8680
III	1470	1480	1450	1420	1440	1430	8690
IV	1450	1450	1460	1430	1430	1450	8670
	5860	5850	5810	5700	5720	5740	34680
	17520			17160			34680
	11560	11570	11550				34680

50112600 50120800 601416000 400901000 200474200

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	5400	5400	300,00	4,41
TIEMPO ALMACEN	2	25	12,5	0,69	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	525	262,5	14,58	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	2250	125		
TOTAL	23	8200			

ANEXO 17: Peso de los pollos a los 35 días de edad y ANVA

pesos a la Quinta semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	2030	2060	2050	2010	2030	2020	12200
II	2060	2040	2040	2020	2020	2010	12190
III	2050	2050	2060	2000	2020	2030	12210
IV	2020	2070	2070	2030	2030	2030	12250
	8160	8220	8220	8060	8100	8090	48850
	24600			24250			48850
	16220	16320	16310				48850

99430104,2 99438900 1193222500 795446900 397744100

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	5104,17	5104,17	283,56	4,41

TIEMPO ALMACEN	2	758,33	379,17	21,08	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	58,33	29,17	1,62	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	2875,00	159,72		
TOTAL	23	8795,83			

ANEXO 18: ANVA de peso de los pollos a los 42 días de edad

pesos a la Sexta Semana

Repetición	35 semanas			45 semanas			
	0 días	4 días	7 días	0 días	4 días	7 días	
I	2600	2660	2700	2520	2530	2580	15590
II	2680	2680	2660	2510	2540	2600	15670
III	2640	2700	2690	2520	2550	2590	15690
IV	2680	2690	2680	2530	2530	2590	15700
	10600	10730	10730	10080	10150	10360	62650
	32060		30590				62650
	20680	20880	21090				62650

163542604 163652900 1963591700 1308424900 654584300

F de V	GL	SC	CM	Fc	0,05
EDAD	1	90037,5	90037,5	5002,08	4,41
TIEMPO ALMACEN	2	10508,33	5254,17	291,90	3,55
EDAD x TIEMPO ALMACENAJE	2	2925	1462,5	81,25	3,55
ERROR EXPERIMENTAL	18	6825	379,17		
TOTAL	23	110295,83			

Anexo 19: Parámetros de producción en relación con la edad de la gallina y almacenaje de huevo

Edad de la gallina (sem) y huevos almacenados	PARAMETROS DE PRODUCCION				
	Nacimiento	Peso de pollo 1 d edad	peso de pollo 7 d edad	ganancia de peso 7 d edad	Crec. Relativo 7 d edad
	%	g	g	g	%
35 semanas de edad					
Huevos frescos	89,67 ±0,86	44,65 ±0,89	140,30 ±0,95	95,60 ±0,86	168,76 ±2,21
4 días de almacenaje	90,50 ±0,63	44,42 ±0,67	139,80 ±1,70	95,32 ±2,29	170,12 ±4,60
7 días de almacenaje	89,50 ±0,83	45,00 ±0,75	140,00 ±2,16	95,00 ±2,13	166,67 ±4,30
45 semanas de edad					
Huevos frescos	82,83 ±0,63	49,42 ±0,63	138,50 ±1,29	89,07 ±1,58	173,14 ±3,30
4 días de almacenaje	82,83 ±1,13	40,08 ±0,62	135,00 ±2,50	86,17 ±1,97	169,60 ±4,10
7 días de almacenaje	83,17 ±0,83	50,40 ±0,42	136,30 ±1,50	85,85 ±1,51	167,86 ±3,10
P.VALORES					
Edad	**	**	**	*	**
Almacenaje	NS	NS	**	NS	**
Edad x Almacenaje	NS	NS	NS	NS	NS

Anexo 20: Pesos semanales (g) de pollos nacidos de huevos almacenados por 0; 4 y 7 días provenientes de gallinas de 35 y 45 semanas de edad.

Edad pollo (días)	35 semanas			45 semanas			r	Valor P
	Pesos (g)			Pesos (g)				
	0 días (Almc)	4 días(Almc)	7 días(Almc)	0 días(Almc)	4 días(Almc)	7 días(Almc)		
1	44.65 ± 0.90	44.43±0.67	45,00±0.75	49,43±0.64	50,08±0.62	50,40±0.42	0,96	**
7	141,00±0.82	139,75±1.71	140,50±1.29	143,25±2,36	142,50±0.58	142,75±2.22	0,67	**
14	485,00±5.77	483,00±4.79	473,70±4.79	456,25±6.29	447,50±6,45	446,25±4.79	-0,9	**
21	890,00±8.16	872,50±12,58	865,00±12,91	837,50±9,57	832,50±9,57	835,00±12,91	-0,85	**
28	1480,00±12,91	1470,00±8,16	1452,50±8,26	1435,00±4,79	1430,00±8,16	1430,00±5,00	-0,81	**
35	2062,50±9,57	2057,50±9,57	2050,00±12,91	2035,00±5,77	2025,00±5,77	2022,50±9,57	-0,76	**
42	2702,50±12,58	2682,50±8,99	2682,50±12,81	2575,00±8,53	2537,50±8,26	2532,50±8,26	-0,82	**

Anexo 21: Pesos promedios semanales de los pollos de gallinas de 35 y 45 semanas de edad

Edad de la gallina (semanas)				
Edad del pollo (días)	35	45	r	Valor P
1	44,69 ± 0,29	49,97 ± 0,50	0,96	**
7	140,00 ± 0,25	137,00 ± 1,30	-0,65	**
14	477,50 ± 5,45	450,00 ± 5,45	-0,9	**
21	870,83 ± 5,20	835,00 ± 2,50	-0,85	**
28	1460,00 ± 6,61	1430,00 ± 5,00	-0,81	**
35	2050,00 ± 8,66	2020,83 ± 5,20	-0,76	**
42	2671,67 ± 18,76	2549,17 ± 36,43	-0,82	**