

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



Correlación del peso del pollo recién nacido referente al peso del  
huevo.

Por:

**ARACELY DAVILA GALAVIZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para**

**Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre 2022

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**  
**PRODUCCIÓN ANIMAL**

Correlación del peso del pollo recién nacido referente al peso del huevo.

POR:

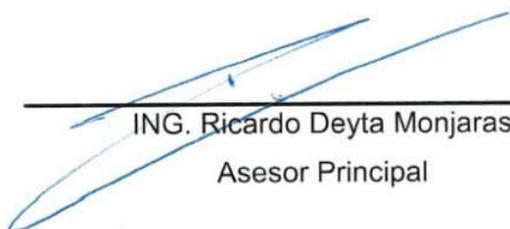
**ARACELY DAVILA GALAVIZ**

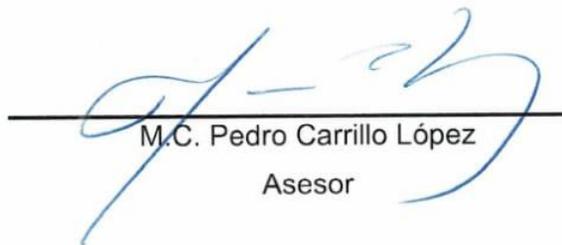
TESIS

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como Requisito para  
obtener el título de:

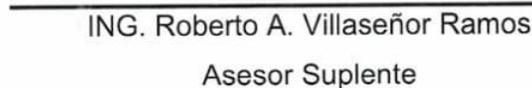
**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

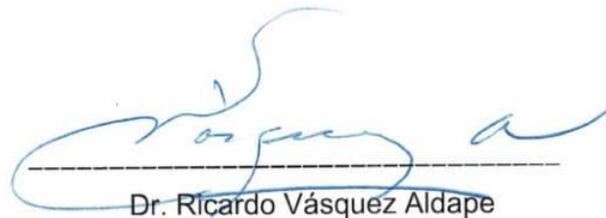
**Comité de asesoría**

  
\_\_\_\_\_  
ING. Ricardo Deyta Monjaras  
Asesor Principal

  
\_\_\_\_\_  
M.C. Pedro Carrillo López  
Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Laura Emilia Padilla González  
Asesor

  
\_\_\_\_\_  
ING. Roberto A. Villaseñor Ramos  
Asesor Suplente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ricardo Vásquez Aldape

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Saltillo, Coah., Diciembre de 2022

## Dedicatoria

**Este trabajo es dedicado a mis padres, Bulmaro Davila Contreras y Ma. Del Rosario Galaviz Ríos,** que sin ellos no hubiera logrado este gran paso en mi vida, por todo el cariño y apoyo incondicional que me han brindado, así como sus consejos, por nunca dejarme sola a pesar de la distancia y de las adversidades presentadas, este logro también es trabajo de ellos.

## **Agradecimientos**

**Le agradezco a Dios** ante todo, por permitirme poder cumplir los propósitos y metas, y poder culminar una etapa más en mi vida.

**A mis padres, Bulmaro Davila Contreras y Ma. Del Rosario Galaviz Ríos**, por siempre darme el apoyo y la motivación para seguir adelante, por inculcarme sus buenos valores, a no darme por vencida a pesar de los obstáculos que se presentan en el camino.

**A mi familia y amigos**, por los consejos, motivación y apoyo que siempre me brindaron.

**A mi ALMA TERRA MATER**, por darme la oportunidad de crecer como persona además de permitir forjarme dentro de sus aulas para una vida profesional y laboral, así también como permitir coincidir con grandes personas, que se convirtieron en grandes amistades.

**Al Ing. Ricardo Deyta Monjaras**, por apoyarme durante mi estancia en la universidad, por la confianza que postro en mí, por sus consejos y ayuda.

**Al M.C. Pedro Carrillo y M.C. Enrique Esquivel**, por el apoyo que me brindaron, así como sus consejos y motivaciones.

**A mis amigos**, por brindarme su apoyo, sus consejos y ayuda durante la carrera, en especial a José Uriel Rodríguez, por nunca dejarme sola y estar siempre al pie del cañón, y a Paola Ruíz, que durante su estancia en la universidad nunca me dejó sola y tuve su apoyo incondicional.

**A mi compañera de tesis, Andrea Reyes**, por su apoyo durante este proyecto.

### **Manifiesto de Honestidad Académica**

El suscrito Aracely Davila Galaviz, egresado de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41177488 y autor de la presente tesis manifiesto que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicada por otros autores y utilizada en la presente Tesis han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redacta según su criterio y apreciación de tal manera que no se han incurrido en el copiado y pegado.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance del comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos. En consecuencia, eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico, a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.
6. Juro por mi honor: honrar y respetar, siempre y en todo lugar, a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y enaltecer con mis actos la profesión y el título que ostentaré.

  
ATENTAMENTE

Aracely Davila Galaviz  
Tesis de licenciatura UAAAN

## Resumen

El presente estudio fue establecido para evaluar si existe una correlación significativa entre el peso del huevo con el peso del pollo, con el propósito de obtener lotes más uniformes en pollitos recién nacidos. Se llevó a cabo en la granja avícola (U.A.A.A.N.), que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizada en Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, a 7 km, al sur de esta ciudad, sobre carretera 54 (Saltillo- Zacatecas). Coordenadas: 25° 22" latitud norte y 101° 02" Latitud Oeste y a una altitud de 1786 msnm.

Para realizar el estudio se recibieron 343 huevos viables a incubar del estado de México, con una antigüedad de 7 días de puesta con 10 horas de traslado, los cuales se pesaron y se sacó la media, para llevar a cabo el experimento con un peso de partida de 55 g, asignando para el tratamiento uno los menores de 55 g y para el tratamiento dos los mayores a 56 g los cuales fueron depositados en filler e identificados individualmente.

La duración del trabajo fue de 23 días, donde el proceso de incubación fue de 19 días en la incubadora y 4 en la nacedora. Procediendo a incubar 325 huevos viables, los parámetros que se manejaron durante el proceso de incubación fueron la temperatura de 37 °C, la Humedad Relativa entre el 50-60%, con un volteo que se realizaba automáticamente cada 2 horas y con inclinación a 45 grados.

Después del periodo de incubación se trasladaron 147 huevos viables a la nacedora, de los cuales nacieron 60 pollitos. La nacedora se calibro a una temperatura de 36.7 a 36.9 °C con una humedad relativa de 70 a 80%. Los datos que se registraron fueron el peso y sexo del pollo. Con los datos obtenidos se puede dar a concluir que para obtener mejores pesos del pollo al nacimiento el rango idóneo del peso del huevo oscila entre 50 a 55 g.

# Índice

Índice de Gráficas.....	viii
Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras .....	ix
1. Introducción .....	1
1.1. Objetivo general .....	2
1.2. Hipótesis.....	2
2. Revisión de Literatura .....	3
2.1. Factores que afectan el peso del pollito al nacimiento .....	3
2.2. Aspectos relacionados con las reproductoras.....	5
2.3. Peso de los pollos a la eclosión .....	8
3. Metodología .....	15
3.1. Localización geográfica .....	15
3.2. Métodos y materiales.....	15
4. Resultados y Discusión .....	19
5. Conclusión .....	25
6. Literatura Citada.....	26

## Índice de Gráficas

Gráfica 1. Correlación <55 g peso de huevo Tratamiento 1 .....	19
Gráfica 2. Hembras de <55 g: Tratamiento 1 .....	20
Gráfica 3. Machos de <55g :Tratamiento 1 .....	21
Gráfica 4: Correlación 56> g de peso de huevo Tratamiento 2: Rango 2 .....	21
Gráfica 5. Hembras de 56>g: Tratamiento 2 .....	22
Gráfica 6. Machos de 56>: Tratamiento 2 .....	22

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Relación del peso del huevo con el peso del pollo al nacimiento .....	23
---	----

## Índice de Figuras

Figura 1: Influencias del peso del huevo, peso al nacimiento y peso de inicio en la performance de Pollos de Carne. Wilfredo, R., C. (1993).....	9
Figura 2: Influencias del peso del huevo, peso al nacimiento y peso de inicio en la performance de Pollos de Carne. (Ruiz, C. W. 1993).....	10
Figura 3: Identificación de los factores que afectan la incubabilidad, mortalidad embrionaria y la calidad de pollito en una planta de incubación de pollo de engorde. (Soto, G. M. J. 2019). .....	12
Figura 4: Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas. Vargas <i>et al.</i> (2021). .....	14
Figura 5: Ubicación UAAAN. ....	15
Figura 6: Pesaje del huevo.....	16
Figura 7: Atemperamiento y reposo de los huevos. ....	16
Figura 8: Introducción de los huevos a la incubadora. ....	17
Figura 9: Huevos en la nacedora .....	18

## 1. Introducción

El sector avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo principalmente por el crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización (FAO).

La industria avícola es una de las más importantes en el sector pecuario a nivel mundial y en México no es la excepción. Uno de los procesos esenciales para continuar con el crecimiento y fortalecimiento de la avicultura es la incubación (Experto Avicultor, 2021).

De acuerdo con cifras de la Unión Nacional de Avicultores, tan sólo en el año 2019, la avicultura contribuyó al .89% del Producto Interno Bruto (PIB) del país y 36.6% del PIB pecuario. Para mantener y superar estos estándares en la producción nacional de carne y otros productos avícolas, se necesita maximizar la producción de pollitos de una forma sostenible (Experto Avicultor, 2021).

Asegurar y maximizar la incubación no se limita al aumento en el número de huevos fértiles. En la actualidad, los productores deben conocer métodos que aseguren dicho incremento, pero que, de forma paralela, aseguren pollitos saludables con altas tasas de nacimientos (Experto Avicultor, 2021).

Por lo cual la presente investigación nos permite analizar los datos obtenidos y aportar información relevante en la correlación significativa entre el peso de pollo al nacimiento con el peso del huevo, con el fin de obtener pollos uniformes y saludables para un mejor rendimiento y así mismo contribuir a la industria avícola.

## **1.1. Objetivo general**

- El presente estudio fue establecido para evaluar si existe una correlación significativa entre el peso del huevo con el peso del pollo, con el propósito de obtener lotes más uniformes en pollitos recién nacidos.

## **1.2. Hipótesis**

H<sub>1</sub>: Influye el peso del huevo con el peso del pollito al nacimiento.

H<sub>2</sub>: No influye el peso del huevo con el peso pollito al nacimiento.

## **2. Revisión de Literatura**

### **2.1. Factores que afectan el peso del pollito al nacimiento**

El tamaño del huevo es el principal factor asociado con el tamaño del pollito. El peso de los pollitos es normalmente entre el 66 y el 68 % del peso del huevo. Por lo tanto, los pollitos de huevos con un promedio de 60 gramos pesarán, en promedio, alrededor de 40 gramos. Los pesos individuales de los pollitos son muy probables que oscilen entre 34 y 46 gramos. Tenga en cuenta que el uso de huevos de menos de 48 gramos puede producir un pollito demasiado pequeño para alcanzar el agua y el alimento. Usar huevos de más de 70 gramos puede dar lugar a un mayor número de huevos con fisuras. El peso del huevo disminuye debido a la pérdida de humedad durante la incubación. Las variaciones en la pérdida de humedad en los huevos del mismo peso durante la incubación contribuyen a las variaciones en el peso de los pollitos. El nacimiento, el sacado y el tiempo de entrega afectarán colectivamente al peso final del pollito. Sin embargo, el tiempo total que se pasa en la nacedora a temperaturas más altas tendrá un mayor efecto en el peso de los pollitos debido a la deshidratación en comparación con el tiempo a temperaturas más bajas en la sala de los pollitos o en el vehículo de entrega (Cobb, 2008).

En general, un pollito de un día debe pesar dos tercios o el 67 % del peso inicial del huevo. Para lograr esta pérdida de peso del huevo, la pérdida de humedad en la incubadora debe ser del 11 al 13 % en la transferencia (Cobb, 2008).

El factor principal que determina el peso del pollito es el peso del huevo para incubar. En condiciones óptimas de almacenamiento de incubación del huevo, el peso del pollito es del 67 al 69 por ciento del peso del huevo al momento de la puesta. Por lo tanto, es seguro asumir que "cuanto más uniforme sea el peso del huevo, más uniforme será el peso del pollo". La uniformidad del obtentor determina la uniformidad en los huevos para incubar producidos; cuanto más uniforme es la bandada de reproductores, más uniforme es el peso del huevo (Lange, G. 2014).

Abiola *et al.* (2008), en un trabajo sobre el efecto del huevo en la incubabilidad en pollos Anak, reporta que hay una estrecha relación positiva entre el tamaño del huevo y el tamaño del pollito nacido. Así mismo, Senapati (1996) reportó una relación positiva entre el peso del huevo y el empollamiento en aves domésticas (Gandarillas Espezúa, D. 2019).

Tufft (1991), en un estudio sobre el efecto de la edad de la gallina con la retención de lípidos en el rendimiento del peso y sexo de los pollitos, encontró una alta correlación entre el peso del huevo y el peso del pollito (Gandarillas Espezúa, D. 2019).

Deeming, (1995), en un trabajo realizado con 24,000 huevos, reporta que el peso del huevo con 52 - 69 g presenta el peso del pollito con 64-67 % del peso; los huevos grandes presentan mayor duración de la incubación y los huevos con cáscara fina presentan mayor pérdida de humedad, además no encajan bien en las bandejas, además indica que existe una alta correlación positiva con alta incubabilidad con la edad de las reproductoras (Gandarillas Espezúa, D. 2019).

Es bien conocido que el peso del pollito está en relación directa al tamaño del huevo y que este aumenta conforme avanza la edad de la parvada de reproductoras. También está bien establecido que la incidencia de pollitos de calidad inferior es más común en los pollitos procedentes de parvadas muy jóvenes o muy viejas (Cervantes, H. M. 2010).

En el caso de los pollitos de calidad inferior de parvadas de reproductoras muy jóvenes, el problema generalmente es debido a problemas de contaminación porque las reproductoras no están usando los nidos o a que el tamaño del huevo es muy pequeño y consecuentemente los pollitos no cumplen con el peso mínimo y su vitalidad es menor (Cervantes, H. M. 2010).

También se ha establecido que el peso del pollito al nacer se ve afectado por la temperatura y humedad relativa durante el proceso de incubación, ya que cuando un grupo de huevos incubables del mismo peso (60 g) se sometió a diferentes temperaturas y humedades de incubación, los pollitos que nacieron de los mismos

huevos tuvieron un rango amplio de variación en peso que fluctuó entre los 21.9 y 41.4 g (Cervantes, H. M. 2010).

El mismo trabajo demostró que el peso del pollito recién nacido se correlacionó positivamente con el tamaño del huevo en diferentes estirpes de reproductoras de diferentes edades, a mayor tamaño del huevo mayor peso del pollito y viceversa, mientras que la longitud del pollito no se correlacionó positivamente con el tamaño del huevo en ninguna de las estirpes y edades de reproductoras evaluadas. El mismo grupo de investigadores también reportó que existieron diferencias significativas en la medición de la longitud del mismo pollito entre 2 personas diferentes lo que con toda probabilidad contribuyó a su falta de correlación con el tamaño del huevo (Cervantes, H. M. 2010).

También ellos reportaron que no existe una correlación positiva consistente entre el peso del pollito recién nacido y la longitud del mismo pollito y que estas correlaciones sugieren que los pollitos más largos no son necesariamente los más pesados (Cervantes, H. M. 2010).

El peso del pollito está determinado en un 60 – 65 % por el peso del huevo; esta investigación coincide con Padrón, et al. (2000), que afirmaba que normalmente el huevo está compuesto de 70% de agua, 11% saco vitelino y 19 % tejidos y que el peso del pollo tiene un rango de 72 a 76 % del peso inicial del huevo; lo mismo demostró Suárez, et al. (1999); French (2000); y Peebles et al. (2000). Se observó que la variación del peso del pollo está influenciada por el peso del huevo al momento de incubarlo, pérdida de peso en incubación, peso de los cascarones y otras variables; efectos que fueron observados en este estudio (Duran Acero, D. A. 2010).

## **2.2. Aspectos relacionados con las reproductoras**

Nutrición.- El desarrollo del embrión hasta el pollito recién nacido dependen por completo para su crecimiento de los nutrientes depositados en el huevo, por lo tanto la condición del pollito está influenciada directamente por la nutrición de la reproductora que influye en el tamaño del pollito, el vigor, así como también la condición inmunológica. Las condiciones nutricionales de la reproductora pueden afectar tanto al

huevo, pudiendo presentarse una pobre calidad de cáscara , que aumenta el riesgo de contaminación al facilitar la penetración bacteriana y la calidad del pollito como tal, pudiendo obtenerse pollitos débiles, muy sensibles a condiciones de Stress, o presentar deformidades (Pachón M. L. A., *et al.* 2007).

Edad.- 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 (Pachón M. L. A., *et al.* 2007).

Lotes de reproductoras adultos, 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 (Pachón M. L. A., *et al.* 2007).

Peso del Pollito.- Está determinado inicialmente por el tamaño del huevo, el que a su vez está relacionado con la edad de la reproductora, siendo de tamaño pequeño en reproductoras al inicio de producción; en nuestro medio se llega a considerar que pollitos de peso promedio menor a 40 gramos no es viable, lo cual sería considerado como una blasfemia en empresas integradas donde observamos resultados productivos competitivos con pollitos de peso promedio de 32 gramos, encontrando pesos individuales de 28 gramos (Pachón M. L. A., *et al.* 2007).

El pollito recién nacido tiene dos componentes, el pollito y el saco vitelino residual en la cavidad abdominal, el cual será absorbido en las primeras 48 horas en una proporción mayor al 50% por vías sanguínea e intestinal. Pollitos con mayor saco vitelino residual podrían tener efecto significativo en la medición, sin ser indicativo de buena calidad (Pachón M. L. A., *et al.* 2007).

Winter y Funk, (1960). Menciona que con falta de humedad los huevos de cascara porosa y delgada, permiten el escape de mucha humedad resultando un nacimiento pobre y pollos pequeños, falta de vitalidad (Ruiz, C. W. 1993).

Joubert et al .,(1981); ha postulado, que cada gramo que cambia en el peso del huevo resultaría en un cambio de 12.6 g en machos y 8.0 g en hembras, tomando como referencia un pollo de 2 kg de peso vivo (Ruiz, C. W. 1993).

W. M. Allcroft, (1962); sostiene que los mejores resultados se consiguen con huevos de un tamaño medio de 56 a 70 g; al proporcionar los mejores pollos y el grado óptimo de incubabilidad. El mismo autor recomienda la elección de huevos aproximadamente iguales, lo cual implica una más uniforme interacción huevo medio ambiente en la incubadora. Por otra parte, P. World, (1965); indica que el peso del huevo debe de estar entre 57 a 71 gr obteniéndose los mejores resultados en la incubación. Mientras que Cartanya, (1977); afirma que el peso del huevo debe oscilar entre 55 a 75 gr, ya que con huevos de peso inferior nacen pollitos deficientes, de los cuales poco de bueno podrá esperarse. Asimismo recomienda que para obtener este peso debemos considerar huevos que oscilan en peso de 55 a 60 gr, ya que si se ponen mayores ello no quiere decir que el polluelo nazca más grande, y si es inferior a este peso, entonces el polluelo será de un nacimiento raquítrico. Por consiguiente influyen en el peso final de los pollitos. También señala que en el peso del huevo es muy importante para obtener desde el principio un buen resultado (Ruiz, C. W. 1993).

Merrit y Gowe, ( 1965); Sockan, (1971; Sanskova et al., (1971); demostraron que existe una estrecha dependencia entre el peso del huevo y el peso corporal al nacimiento; los animales más pesados se originaron en huevos más grandes (Ruiz, C. W. 1993).

Funk, (1937); manifiesta que la correlación es mayor entre el peso y su diámetro que entre el peso y el largo del huevo, además encontró que el diámetro y el largo varia menos que el peso (la correlación fue de 0.895 y 0.753) para el diámetro y el largo respectivamente (Ruiz, C. W. 1993).

Dunn, (1922); Jull y Haynes, (1925); Warren, (1934) y Sanskova et al ., (1971); encontraron que los huevos chicos tuvieron una mejor incubabilidad que los huevos grandes y medianos. Halber Sleben y Mussehl, (1922); encontraron que los huevos más grandes tienen mejor incubabilidad. Y por último, unos terceros afirman que son los

huevos que están en el promedio de peso los que tienen mejor incubabilidad que los que se encuentran debajo del promedio o sobre este, como Marble y Margolf, (1936); (Ruiz, C. W. 1993).

Gibb Taylor, (1992); sostiene que los huevos grandes no son ideales porque son difíciles de incubar; mientras que los huevos pequeños se incuban con mayor facilidad.

W. M. Allcroft, (1962); afirma que el peso de los huevos (58 g) comparando con la proporción de yema (35.4 por ciento), clara (52.6 por ciento) y cámara (12.3 por ciento), no está en tan estrecha relación con el tamaño del huevo como el grado de desenvolvimiento del pollito en el momento del nacimiento (Ruiz, C. W. 1993).

Los huevos menores de 22 onzas por docena no producen buenos pollitos; mientras los extremadamente grandes 32 onzas por docena incuban mal y se caen durante el volteo, se rompen con facilidad<sup>1</sup>, según detallan Hector J. Meza y M. V., Glastonbury, (1992), al tratar el tema sobre control de calidad en la producción de Boilers. Los mismos autores reportan que una fertilidad (incubabilidad) por debajo del 85% produce incubaciones antieconómicas (Ruiz, C. W. 1993).

1N.A.: 22 onzas equivale aproximadamente a 41.25 g y 32 onzas a 60 g.

### **2.3. Peso de los pollos a la eclosión**

Cartanya, (1977); menciona que de un huevo puesto a incubar con unos 60 a 65 g de peso; nos nacerá polluelos de 39 a 40 g. Joubert et al., (1981); reportados por Proudfoot et al., (1982); mencionan que de un peso en huevo puesto a incubar de 47.2 a 56.1 g, nos nacerán pollitos con pesos al día de edad de 30.9 y 37.2, respectivamente (Ruiz, C. W. 1993).

Valle M. V., (1992); (reportados por Bray, et al., 1985) y Proudfoot et al., (1982); afirman que con promedios en peso de huevo entre 45 a 50, 50 a 55, 55 a 60, 60 a 65 y 35.16 gramos, vamos a obtener nacimientos que oscilan entre 30, 33, 35 y 38 y 38.10 gramos, respectivamente (Ruiz, C. W. 1993).

Kalinowski E. J., (1992); informa, que el peso del huevo pre-incubación tiene un marcado efecto sobre el tamaño del pollito al momento de la eclosión (Ruiz, C. W. 1993).

Ruiz, C. W. (1993), Indicó que los pesos promedio de los pollos al nacimiento fueron de 37.73, 41.68, 44.52, 47.24 y 51.13 gramos, para los pesos de huevo de 55, 60, 65, 70 y 75 gramos, respectivamente, como puede observarse en el cuadro 7 y en la figura 6. Se puede apreciar que existe una respuesta lineal ascendente. Lo que indica que a medida que incrementó el peso del huevo, incrementó el peso al nacimiento.

**CUADRO 7.- PESO DEL POLLO BB AL NACIMIENTO DE ACUERDO AL PESO DEL HUEVO.**

PESO HUEVO (g)	PESO AL NACIMIENTO		
	REP.1	REP.2	PROMEDIO
	(g)	(g)	(g)
55	37.94	37.52	37.73
60	41.79	41.56	41.68
65	44.64	44.40	44.52
70	47.35	47.13	47.24
75	50.94	51.31	51.13

**Figura 1:** Influencias del peso del huevo, peso al nacimiento y peso de inicio en la performance de Pollos de Carne. Wilfredo, R., C. (1993).

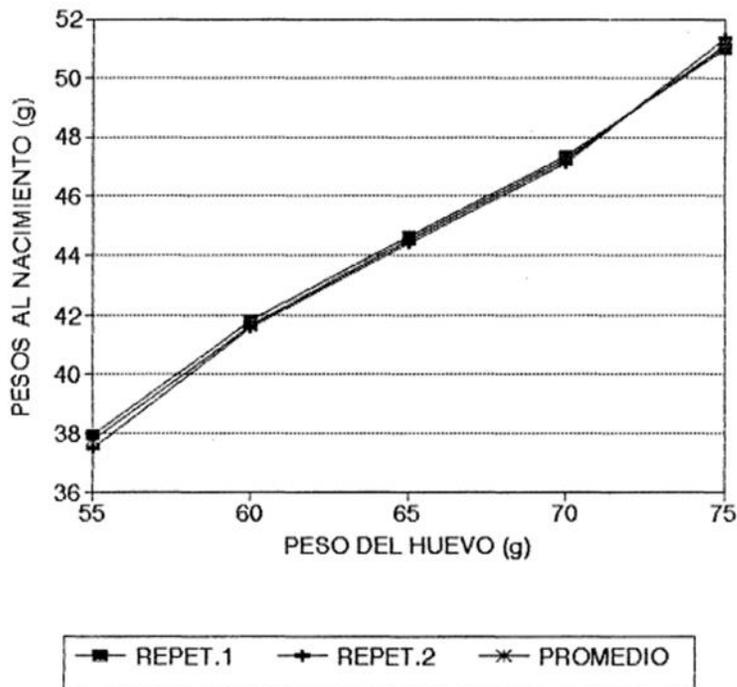


FIGURA 6.- PESO DEL POLLO BB AL NACIMIENTO POR REPETICIONES, DE ACUERDO AL PESO DEL HUEVO.

**Figura 2:** Influencias del peso del huevo, peso al nacimiento y peso de inicio en la performance de Pollos de Carne. (Ruiz, C. W. 1993).

Ruiz, C. W. (1993). De acuerdo al análisis de variancia, indicó que hay una diferencia altamente significativa entre los pesos de huevo para el parámetro pesos del pollito, lo que significa, que de acuerdo a lo observado, los pesos al nacimiento guarda relación directa con el peso del huevo. A mayor peso del huevo, mayor peso al nacimiento y viceversa. De igual manera observó que los huevos de menor peso tuvieron una mejor incubabilidad que los de mayor peso. Mencionando que las diferencias observadas podrían haberse debido a lo sostenido por Gibttaylor, (1992), en lo referente a que los huevos grandes no son ideales porque son difíciles de incubar; mientras que los huevos pequeños se incuban con mayor facilidad.

Ruiz, C. W. (1993). Añadió que se podría afirmar que el peso de los huevos no tuvo influencia determinante en la incubabilidad de los mismos y que las variaciones

obtenidas podrían ser debidas a factores ajenos al experimento, (Temperatura, Humedad relativa, etc.).

Ruiz, C. W. (1993). Observó que incubando huevos de 55, 60, 65, 70 y 75 gramos nacieron pollos 88. con pesos promedios de 37.7, 41.7, 44.5, 47.25 y 51.15 g respectivamente; y que el mejor peso en pollitos., proviene de un huevo de mayor peso ( $p < 0.01$ ).

Kalinowski, E.J., (1992); afirma que el peso de huevo pre-incubación, tiene un marcado efecto sobre el tamaño del pollito BB., al momento de la eclosión. Los resultados encontrados en el presente trabajo de tesis indican que casi el 100 por ciento de la variabilidad del peso del pollo BB., es debida al peso del huevo ( $r^2 = 0.995069$ ), infiriéndose que a mayor peso de huevo, mayor peso del pollito, al nacimiento y viceversa, coincidiendo esta última afirmación con lo encontrado por Merrit y Gowe, (1965); quienes demostraron que existe una estrecha dependencia entre el peso del huevo y el peso corporal al nacimiento; y que los animales más pesados se originaron en huevos más grandes (Ruiz, C. W. 1993).

North (1986). Los huevos muy chicos no producen nacimientos satisfactorios, así como los extremadamente grandes. De acuerdo a con el periodo en que la parvada esté produciendo varía la incidencia (Zamora, S. A. C. 2020).

North (1986). No tienen buena incubación los huevos largos, delgados o redondos, aquellos que tienen arrugas, terminaciones puntiagudas. Estos defectos se heredan y no deben producir una nueva generación (Zamora, S. A. C. 2020).

#### Peso del huevo

La producción de huevos en reproductoras, se encuentra relacionada a la edad, el peso corporal de las gallinas reproductoras y el tipo de alimentación del ave. Para la producción de pollo de engorde se requieren huevos de tamaño medio y alto, con pesos arriba de 50 gramos. Huevos con pesos en un rango de 45 a 56 gramos presentan una mejor incubabilidad que los pequeños huevos, ya que el tamaño del huevo afecta principalmente en el retardo de la absorción del saco vitelino en los pollitos recién

nacidos. Por otro lado, huevos con peso entre 52 a 69 gramos presentan mayor duración de la incubación, cáscara fina con mayor pérdida de humedad, y además no encajan bien en las bandejas aumentando las probabilidades de fisuras (Abiola et al. 2008). (Soto, G. M. J. 2019).

En un estudio realizado por Gandarillas (2017), se evaluó el efecto del tamaño y el peso del huevo sobre la incubabilidad del pollo de engorde. Se determinó que huevos de tamaño mediano (50,98-57,39 g) obtuvieron mejores resultados con relación a huevos de tamaño pequeño (41,09-50,97 g) y tamaño grande (57,40-69,64 g). (Soto, G. M. J. 2019).

Según Gandarillas (2008), en su estudio realizado acerca del efecto del tamaño y peso de huevo sobre la incubabilidad, se determinó sobre el porcentaje de incubabilidad valores entre 82,88% a 96,65%, siendo el mayor encontrado en huevos de tamaño mediano y menor en huevos de tamaño grande. Estos resultados demuestran que los huevos de tamaño mediano obtuvieron mejores resultados con relación a huevos de tamaño pequeño y grande (Soto, G. M. J. 2019).

**Cuadro 1. Efecto del tamaño y peso de huevo sobre la incubabilidad del pollo de engorde.**

Tamaño	Peso (g)	Pérdida Humedad (%)	Incubabilidad (%)	Mortalidad (%)
Grande	57,40-69,64	10,7	82,88	12,42
Mediano	50,98-57,39	12,6	96,65	2,56
Pequeño	41,09-50,97	11,3	91,33	8,32

Fuente: Gandarillas (2008).

**Figura 3:** Identificación de los factores que afectan la incubabilidad, mortalidad embrionaria y la calidad de pollito en una planta de incubación de pollo de engorde. (Soto, G. M. J. 2019).

La diferencia estadísticas obtenida en el peso del huevo entre los diferentes grupos de aves reproductoras muestran una tendencia progresiva de acuerdo a como se incrementa la edad de las aves reproductoras, lo cual está de acuerdo con lo planteado

por diferentes autores (French, 1997; Tona et al., 2002). Por otra parte, Suarez et al.(1997), mencionaron que el peso de os huevo se ve afectado por el tamaño, estirpe, nivel de nutrientes, ambiente del huevo y perdida de humedad durante la incubación. La industria acepta un peso mínimo del huevo requerido para la incubación exitosa de 52 g; esto, con la finalidad de asegurar una buena calidad del pollo cuando el principal rasgo de calidad a evaluar sea el peso (Wilson, 1991). (Vázquez *et al.* 2006).

Nápoles, M (2000) reporto pesos de los pollitos al nacimiento de 34.6 g obtenidos de huevos considerados aptos y 34 g para los no aptos; (Guerra-Casas et al. 2019), refieren en trabajos realizados en huevos cuyos pesos eran de 49.65g, haber obtenido pollitos con un peso de 32.82 g al nacimiento; de igual manera, la industria acepta un peso mínimo del huevo, requerido para una incubación exitosa, de 52 g; esto, con la finalidad de asegurar una buena calidad del pollo cuando el principal rasgo de calidad a evaluar sea el peso. La relación del peso del pollo y el peso del huevo se mantiene constante en la mayoría de las especies aviares. El peso del pollo esta normalmente en el rango del 62 al 76% del peso inicial del huevo.

Considerándose que en las explotaciones avícolas consideran que los pollitos de pesos menores a 40 g no son viables, se considera que es preferible incubar huevos considerados normales, grandes y deformes, porque de ellos se obtendrán pollitos con pesos superiores a los 40 g, ya que además, los pollitos obtenidos de huevos pequeños al llegar a los 40 g, se consideran como pollitos de segunda, los mismos que no cumplirán con las metas propuestas en las explotaciones avícolas, como es el de producir animales con mayores pesos en un menor tiempo.

Vargas *et al.* (2021). Mencionan que la viabilidad de los huevos no está dada por el tipo de los huevos, sino por otros factores externos, ya que los huevos sean estos normales, grandes, pequeños o anormales estos son prácticamente viables, por lo que este factor posiblemente sea necesario únicamente para disponer de una parvada homogénea, particularidad que se debe tener en cuenta según el objetivo de la cría que se obtiene en los galpones de acabado de estas aves.

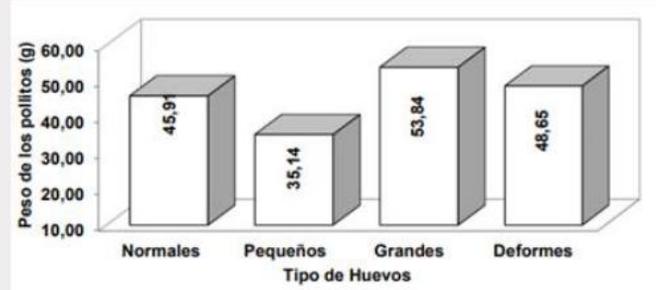


Gráfico 4

Peso (g) de los pollitos provenientes de diferentes tipos de huevos de aves pesadas en el proceso de incubación  
Los autores

**Figura 4:** Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas.( Vargas *et al.* 2021).

Los pesos de los pollitos al nacimiento procedentes de huevos grandes fueron de 53.84 g, valores que difieren significativamente (P 45.91 y 35.14 g respectivamente (grafico 4). De esta manera se puede manifestar que el tamaño de los huevos es un factor decisivo que determina el peso de los pollos al nacimiento (Vargas *et al.* 2021).

Se encontró que el peso de los pollitos al nacimiento está en función del peso del huevo del que proceden, por cuanto los pollos que presentaron los mayores pesos al nacimiento (53.84 g) fueron los que provinieron de los huevos grandes, a diferencia de los pollitos de los huevos pequeños que presentaron los menores pesos (35.14 g). (Vargas *et al.* 2021).

### 3. Metodología

#### 3.1. Localización geográfica

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja avícola (U.A.A.A.N.), que se encuentra en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizada en Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, a 7 km, al sur de esta ciudad, sobre carretera 54 (Saltillo- Zacatecas). Coordenadas: 25° 22" latitud norte y 101° 02" Latitud Oeste y a una altitud de 1786 msnm.



Figura 5: Ubicación UAAAN.

#### 3.2. Métodos y materiales

El día 9 de mayo de 2022 se recibieron 343 huevos viables a incubar del estado de México, con una antigüedad de 7 días de puesta con 10 horas de traslado. Después de la entrega se procedió a desempacar los huevos de la caja para verificar que se encontraran en buenas condiciones, al momento se procedió a pesar el lote de huevos para determinar el peso promedio.



Figura 6: Pesaje del huevo.



El día 10 de mayo, reposo y atemperamiento del huevo

Figura 7: Atemperamiento y reposo de los huevos.

El día 11 de mayo de 2022, antes de incubación se realizó la primera ovoscopia, de uno en uno para descartar los huevos impropios y no viables a incubar, tales como fractura en el cascaron, quebrados e infértiles, de un total de 343 huevos recibidos, 18 fueron descartados anteriormente mencionados, quedando un total de 325 huevos viables. Posteriormente se pesa y se saca la media para llevar a cabo el experimento con un peso de partida 55 g, asignando para el tratamiento uno los menores de 55 g y para el tratamiento dos los mayores a 56 g los cuales fueron depositados en filler e identificados individualmente.

La incubación se realizó el día 12 de mayo de 2022, a la 1:47 am. Tomando todas las medidas precautorias a incubar como la toma de La temperatura que fue de 37 °C y 60% de Humedad Relativa.



**Figura 8: Introducción de los huevos a la incubadora.**

Del 13 al 16 de mayo, verificar que los parámetros de temperatura y humedad relativa sean los correctos entre 37°C y 50% Y 60% de HR, así como también que el volteo se estuviera realizando correctamente cada 2 horas.

17 de mayo, dentro del proceso de incubación exploto huevo bomba, para el procedimiento de limpieza y desinfección se atempero el cuarto de incubación a 40 °C para evitar choque térmico.

A los nueve días de incubación se realizó la segunda ovoscopía a los 324 huevos, que fue el día 20 de mayo, para observar y evaluar el desarrollo del embrión, con 167 huevos viables y 157 descartados.

Del día 21 a 29 de mayo, supervisión de los indicadores del volteo, temperatura y Humedad Relativa fueran los correctos entre 37°C y 50% Y 60% de HR.

30 de mayo. Se realiza la suspensión de volteo a los 19 días de incubación, y se cambian los parámetros de temperatura y Humedad Relativa, elevando la HR a un 70-80% y la temperatura de disminuye a 36.7-36.9 °C.

31 de mayo a la edad de 20 días cumple periodo de incubación y son transferidos a la nacedora, antes de realizar el traspaso se atempera el área y se realiza la tercera ovoscopía. De los 167 restantes, con 20 huevos descartados, traspasando a la

nacedora 147 huevos viables, de los cuales nacieron 60 pollitos. La nacedora se calibro a una temperatura de 36.7 a 36.9 °C con una humedad relativa de 70 a 80%.

Después de ser trasladados a la nacedora, se estuvo al pendiente y cuidado de los nacimientos de los pollitos, con la toma de datos de la hora de nacimiento, la temperatura, el peso y se verifica el sexo. El procedimiento del sexado se realizó por medio de las plumas.



**Figura 9: Huevos en la nacedora**

Parámetros durante el proceso de incubación:

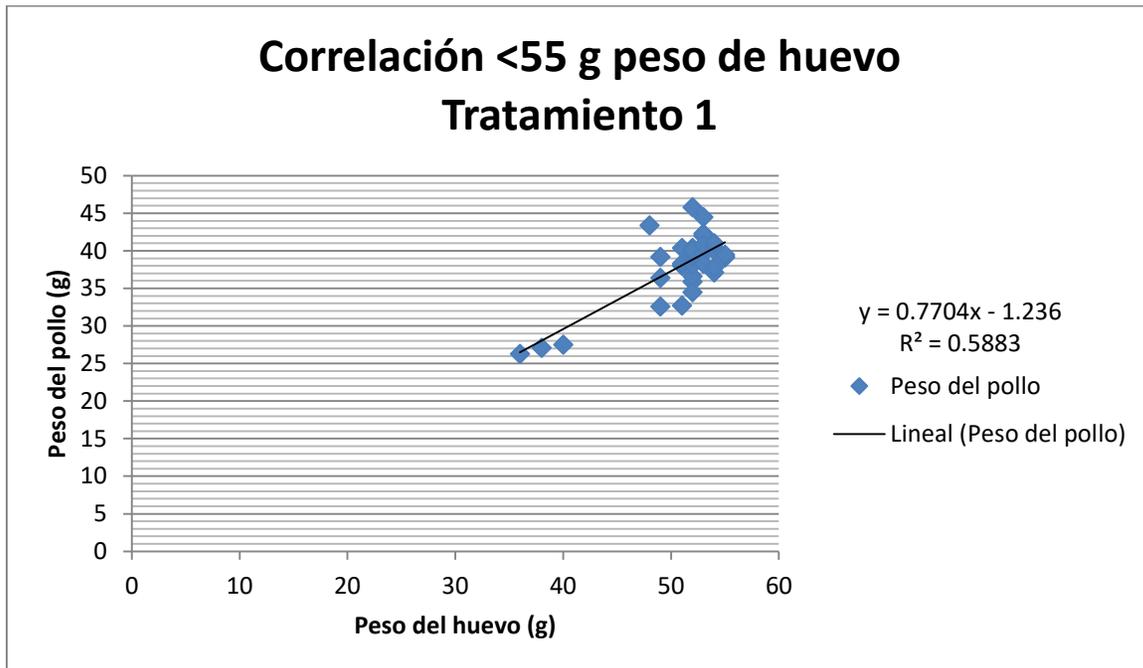
La temperatura de la incubación fue de 37 °C.

La humedad relativa durante el proceso oscila entre el 50-60%.

La ventilación para eliminar el vapor de agua y exceso de temperatura que se produce en su interior.

Volteo automáticamente cada 2 horas y con inclinación a 45 grados.

#### 4. Resultados y Discusión



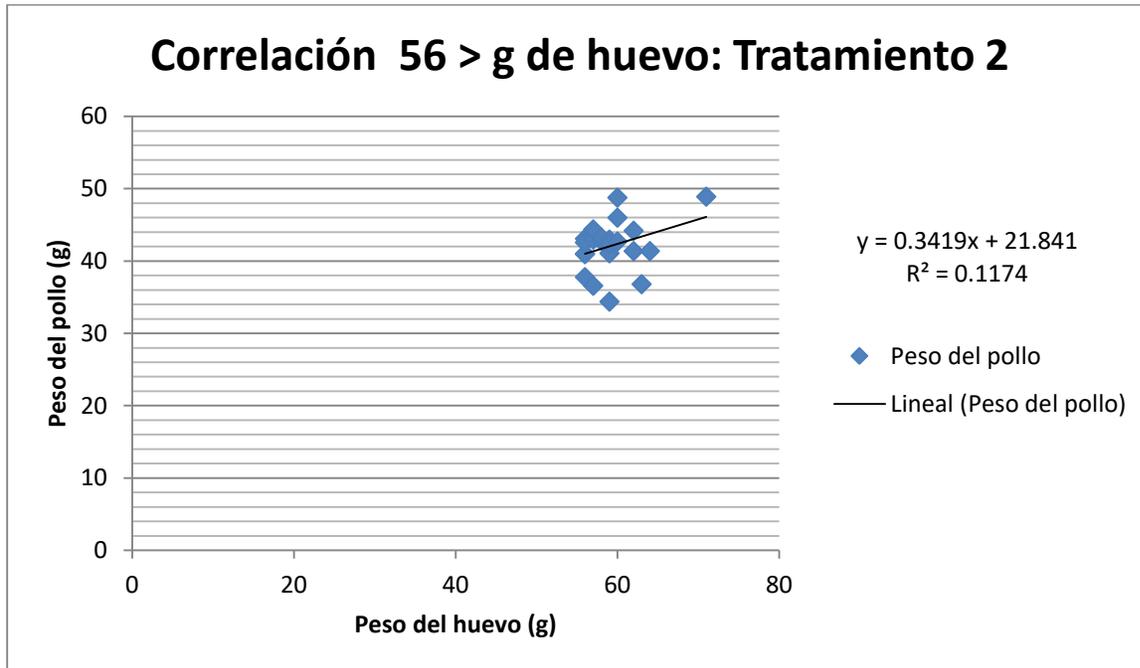
**Gráfica 1. Correlación <55 g peso de huevo Tratamiento 1**

La grafica 1 indica que hay una relación positiva, que cuando la variable del peso del huevo aumenta, la variable del peso del pollo también, pero solo en un 58% de correlación.



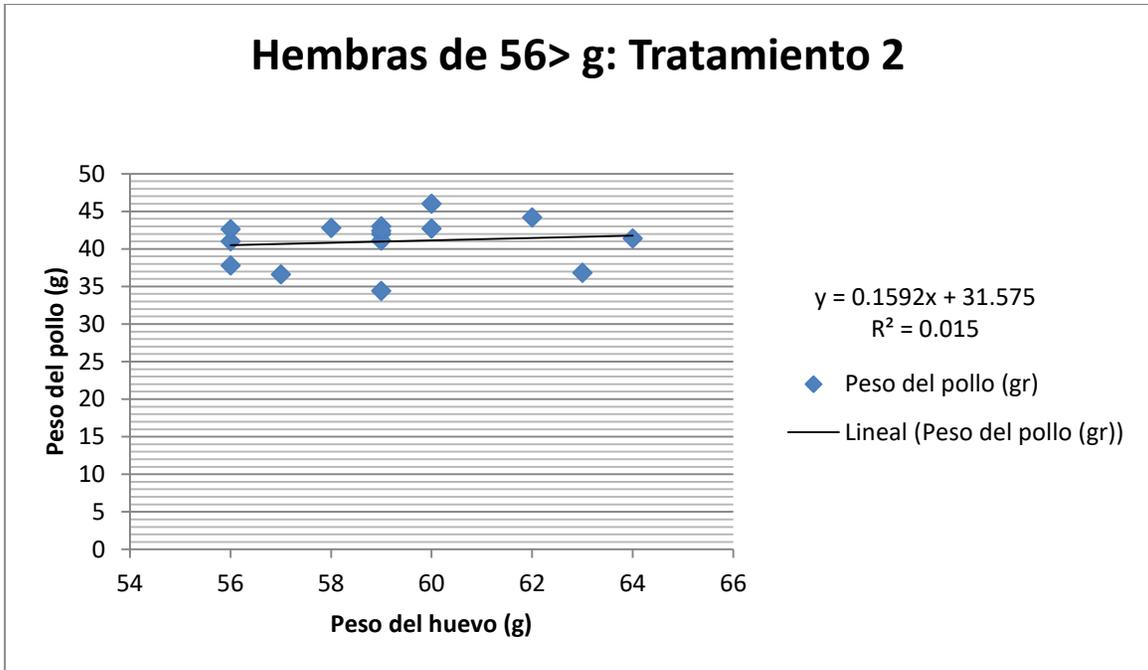
### Gráfica 3. Machos de <55g : Tratamiento 1

Por lo contrario de las hembras, los machos tuvieron mayor peso, pero menos uniformidad al nacimiento.



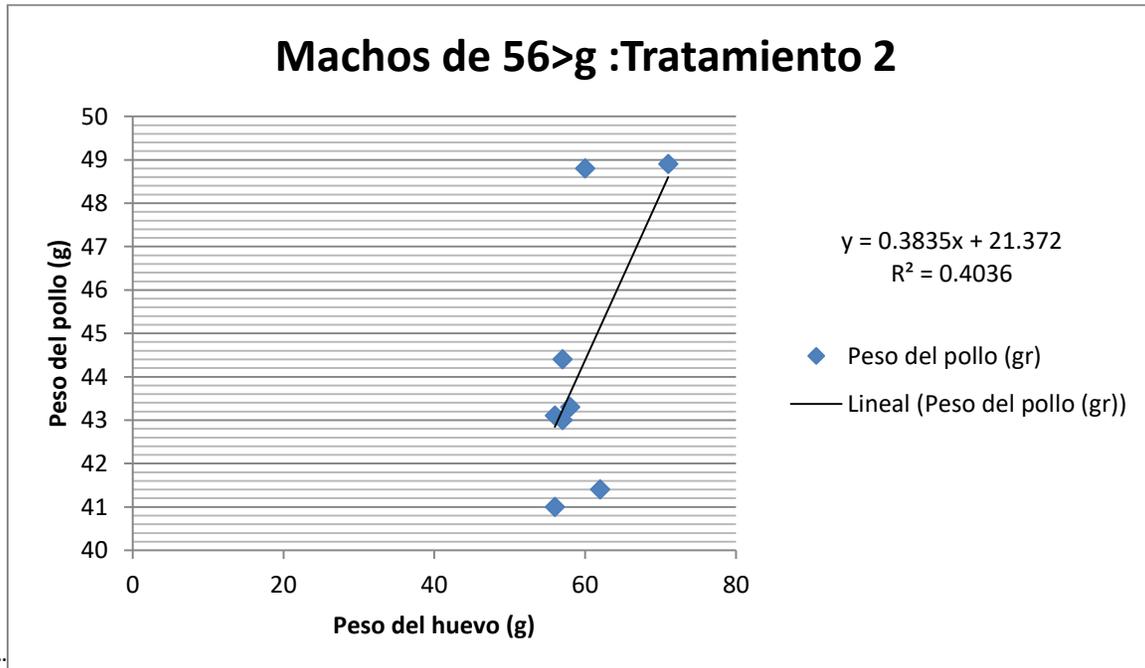
### Gráfica 4: Correlación 56 > g de peso de huevo Tratamiento 2

La grafica 4, indica que hay una relación positiva, que cuando la variable del peso del huevo aumenta, la variable del peso del pollo también, pero solo en un 11% de correlación.



**Gráfica 5. Hembras de 56>g: Tratamiento 2**

La grafica 5, analiza que la uniformidad de las hembras al nacer es muy nula.



**Gráfica 6. Machos de 56>: Tratamiento 2**

En la gráfica 6, indica que en los machos hay mejor uniformidad, y tienen mayor peso respecto a las hembras.

Rango	Relación de peso Huevo-pollo
36-38	72.16%
40-49	76.21%
51-59	73.48%
60-64	69.91%
71	68.87%

**Cuadro 1. Relación del peso del huevo con el peso del pollo al nacimiento**

Se observó que en los dos tratamientos hubo una relación positiva, lo que indica que conforme aumente el peso del huevo dicho aumento también se verá reflejado en el peso del pollo al nacimiento. Lo cual se reactiva con los autores, Lange, G. (2014), que menciona que "cuanto más uniforme sea el peso del huevo, más uniforme será el peso del pollo". La uniformidad del obtentor determina la uniformidad en los huevos para incubar producidos; cuanto más uniforme es la bandada de reproductores, más uniforme es el peso del huevo.

El cuadro 1, se muestra la relación que hay entre el peso del huevo con el peso del pollo al nacimiento, en el cual podemos mencionar que los mejores pesos para llevar a la incubación son del rango 40- 49 y de 51-59, ya que fue donde se mostró la mejor relación. Por lo cual se concuerda con lo que el autor Nápoles, M (2000), menciona requerido para una incubación exitosa, de 52 g; esto, con la finalidad de asegurar una buena calidad del pollo cuando el principal rasgo de calidad a evaluar sea el peso. La relación del peso del pollo y el peso del huevo se mantiene constante en la mayoría de las especies aviares. El peso del pollo esta normalmente en el rango del 62 al 76% del peso inicial del huevo.

Por los datos obtenidos se observa que hubo una mejor relación en el tratamiento 1, donde el rango fue de <55 g, y el porcentaje de correlación fue mayor, en un 58 %.

Aunque los valores en el tratamiento 2 fueron menores, no deja de existir una relación entre el peso del huevo y el peso del pollo al nacimiento.

Por lo antes mencionado, podemos dar la aceptación a la hipótesis 1, que menciona que el peso del huevo si influye el peso del pollito al nacimiento.

## **5. Conclusión**

Con los datos obtenidos se puede observar que en los dos tratamientos hubo una relación positiva, lo cual nos indica que si el peso del huevo aumenta, también en el peso del pollo se verá reflejado, y donde hay mejor correlación de los pesos es en los huevos de 50 a 55 g, por lo que se puede concluir que para obtener mejores pesos del pollo al nacimiento el rango idóneo del peso del huevo oscila entre 50 a 55 g.

## 6. Literatura Citada

**Experto Avicultor. (2021).** 3 factores importantes sobre el proceso de incubación. Avicultura MSD. <https://www.aviculturamsd.com/2021/04/21/3-factores-importantes-sobre-el-proceso-de-incubacion/>

**Cobb. (2008).** Guía de manejo de la incubadora cobb. [Cobb-Hatchery-Guide-Espanol.pdf \(cobb-vantress.com\)](https://www.cobb-hatchery.com/Assets/Docs/Cobb-Hatchery-Guide-Espanol.pdf)

**Organización de las naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura.** Producción y productos avícolas. <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>

**Lange, G. (2014).** Clasificación de huevos para mejorar la uniformidad. <https://www.pasreform.com/es/knowledge/27/clasificacion-de-huevos-para-mejorar-la-uniformidad>

**Gandarillas Espezúa, D. (2019).** Estudio del Efecto, Tamaño, Peso del Huevo sobre la Incubabilidad de broilers. *Ciencia & Desarrollo*, (12), 53–56. <https://doi.org/10.33326/26176033.2008.12.251>

**Cervantes, H. M. (2010).** Evaluación y diagnóstico de la calidad de los pollitos: 1. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/1886/evaluacion-y-diagnostico-de-la-calidad-de-los-pollitos-1/>

**Cervantes, H. M. (2010).** Evaluación y diagnóstico de la calidad de los pollitos: 2. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/1887/evaluacion-y-diagnostico-de-la-calidad-de-los-pollitos-2/>

**Cervantes, H. M. (2010).** Evaluación y diagnóstico de la calidad de los pollitos: 3. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/1888/evaluacion-y-diagnostico-de-la-calidad-de-los-pollitos-3/>

**Duran Acero, D. A. (2010).** Evaluación del efecto de la edad de las reproductoras y la ubicación del huevo en la incubadora sobre el peso de pollitos de un día de la línea Ross 308. Retrieved from

<https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/161>

**Pachón M. L. A., et al. (2007).** Factores determinantes de un pollito de buenos calidad. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/factores-determinantes-pollito-buenos-t27996.htm>

**Ruiz, C. W. (1993).** Influencias del peso del huevo, peso al nacimiento y peso de inicio en la performance de Pollos de Carne. Tesis I.A. Universidad Nacional de Ucayal. Pucallpa, Perú.

**Zamora, S. A. C. (2020).** Efecto de la gravedad específica de huevos incubables sobre el porcentaje de nacimiento y calidad del pollo recién nacido. Tesis M.V.Z. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo Perú.

**Soto, G. M. J. (2019).** Identificación de los factores que afectan la incubabilidad, mortalidad embrionaria y la calidad de pollito en una planta de incubación de pollo de engorde. Tesis I.A.Z. Universidad de Costa Rica.

**Vázquez, J. L. et al. (2006).** Edad de la reproductora sobre la incubabilidad y tiempo de nacimiento del pollo de engorda. Avances en Investigación Agropecuaria 10(1):21-28. <http://ww.ucol.mx/revaia/pdf/2006/enero/2.pdf>

**Vargas, H. J. S. et al. (2021).** Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 6(12), pp. 488-503. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1371>

