

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**  
**Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria**  
**Ingeniería Agronómica**



Proyecto Especial de Graduación  
**Efecto del ayuno a diferentes horas en el desarrollo de los pollos de engorde  
(Cobb500™) durante la etapa inicial de crecimiento**

Estudiante

Emscho Fidel Alvarado Mendoza

Arnold Jesus Gutierrez Ubeda

Asesores

Patricio E. Paz Castillo, Ph.D.

John Jairo Hincapie, D.Sc.

Honduras, agosto 2023

## **Autoridades**

**SERGIO RODRIGUEZ ROYO**

Rector

**ANA MARGARITA MAIER**

Vicepresidenta y Decano Académico

**CELIA O. TREJO RAMOS**

Directora Departamento Ciencia y Producción Agropecuaria

**HUGO ZAVALA MEMBREÑO**

Secretario General

## Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Anexos .....	6
Resumen .....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Materiales y Métodos .....	12
Ubicación Experimental .....	12
Población, Diseño Experimental y Tratamientos .....	12
Materiales .....	13
Metodología de Campo .....	13
Paso 1: Acondicionamiento de Jaula Metabólica .....	13
Paso 2: División de las Aves en Jaulas.....	13
Paso 3: Pesaje y Eviscerado .....	13
Metodología de Oficina o Laboratorio.....	14
Paso 1: Elaboración del Instrumento para Toma de Datos .....	14
Condiciones Experimentales.....	14
Características de las Vísceras .....	14
Análisis Estadístico .....	15
Resultados y Discusión.....	16
Análisis de Peso Vivo.....	17
Análisis de Peso de los Órganos Viscerales.....	18
Análisis de Peso de la Bolsa de Fabricio.....	18
Análisis de Peso del Bazo .....	19

Análisis de Peso del Proventrículo .....	20
Análisis de Peso de la Molleja .....	21
Análisis de Peso de los Ciegos.....	22
Análisis de Peso del Intestino Delgado .....	22
Análisis de Peso del Corazón.....	23
Análisis de Peso del Hígado.....	23
Análisis de Peso del Páncreas .....	24
Conclusiones .....	26
Recomendaciones.....	27
Referencias.....	28
Anexos.....	31

## Índice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto del ayuno en el peso (g) del saco vitelino de pollos de engorde Cobb500™ .....	17
Cuadro 2 Efecto del ayuno en el peso vivo (g) de aves de engorde Cobb500™ .....	18
Cuadro 3 Efecto del ayuno a diferentes horas en el peso (g) de órganos viscerales (bolsa de Fabricio, bazo, timo, proventrículo, molleja) en pollos de engorde Cobb500™ .....	21
Cuadro 4 Efecto del ayuno a diferentes horas en el peso (g) de órganos viscerales (ciegos, intestino delgado, corazón, hígado, páncreas) en pollos de engorde Cobb500™ .....	25

## Índice de Anexos

Anexo A Instrumento de recolección de datos para hembras y machos .....	31
Anexo B Pesaje de aves a los cero (0) días y cero (0) horas de nacido .....	32
Anexo C Pesaje de aves a los cero (0) días y siete (7) horas de nacido .....	33
Anexo D Pesaje de aves a los cero (0) días y catorce (14) horas de nacido.....	34
Anexo E Pesaje de aves a los cero (0) días y veinte y una (21) horas de nacidos.....	35
Anexo F Pesaje de aves a los diez (10) días y cero (0) horas de nacidos .....	36
Anexo G Pesaje de aves a los diez (10) días y siete (7) horas de nacidos.....	37
Anexo H Pesaje de aves a los diez (10) días y catorce (14) horas de nacidos.....	38
Anexo I Pesaje de aves a los diez (10) días y veinte una (21) hora de nacidos.....	39

## Resumen

El ayuno en pollos de engorde es el principal factor que influencia el desarrollo. El objetivo principal de esta investigación fue determinar el efecto del ayuno en el desarrollo de pollos de engorde en la etapa inicial de crecimiento post nacimiento. Se contó con 200 pollos de engorde de la línea genética Cobb500™ al día de nacidos, organizados en cuatro tratamientos compuestos por 50 pollos que se distribuyeron por sexo (25 hembras y 25 machos) por repetición hasta alcanzar los 10 días de edad. Los tratamientos se sometieron a la influencia del ayuno a las 0 horas, 7 horas, 14 horas y 21 horas. Durante la etapa experimental, se evaluó el peso vivo en los pollos con base al efecto del ayuno, peso del saco vitelino con base al consumo provocado por el ayuno y finalmente el peso alcanzado por los órganos viscerales, entre estos, el corazón, proventrículo, páncreas, ciegos, timos, intestino delgado, riñón, hígado, molleja y la bolsa de Fabricio. El tratamiento de los pollos sometidos a las 0 horas de ayuno mejoró el peso vivo alcanzando (108.37 g;  $P \leq 0.05$ ) y presentó los mejores índices de peso en cada uno de los órganos viscerales evaluados, sin embargo, provocó una reducción en el consumo del saco vitelino. De forma concluyente, se establece que, el ayuno en pollos de engorde de la línea Cobb500™ demostró que la restricción del alimento y el agua generan diferencias significativas en el desarrollo fisiológico y productivo.

*Palabras clave:* Ayuno, crecimiento post nacimiento, órganos viscerales, saco vitelino.

## **Abstract**

Fasting in broiler chicks is the main factor influencing development. The main objective of this research was to determine the effect of fasting on the early-stage growth development of broiler chickens' post-hatch. A total of 200 broiler chicks from the Cobb500™ genetic line were obtained at birth and organized into four treatments consisting of 50 chicks each, with an equal distribution of sexes (25 females and 25 males) per repetition until they reached 10 days of age. The treatments were subjected to fasting periods of 0 hours, 7 hours, 14 hours, and 21 hours. During the experimental stage, the live weight of the chicks was evaluated based on the fasting effect, the weight of the yolk sac was measured based on the fasting-induced consumption, and finally, the weight of visceral organs, including the heart, proventriculus, pancreas, ceca, thymus, small intestine, kidney, liver, gizzard, and the bursa of Fabricius, was assessed. As a result, the treatment of chicks subjected to 0 hours of fasting improved the live weight significantly (108.37 g;  $P \leq 0.05$ ) and showed the best weight indices in each of the evaluated visceral organs. However, it caused a reduction in the consumption of the yolk sac. In conclusion, intermittent fasting in broiler chicks from the Cobb500™ line demonstrated that food and water restriction generate significant differences in physiological and productive development.

*Keywords:* Fasting, postnatal growth stage, visceral organs, yolk sac.

## Introducción

La avicultura en Honduras es uno de los rubros económicos con mayor despliegue a nivel nacional gracias a su alta aceptación y demanda. De acuerdo con Ordoñez (2020), durante los años 2015-2019 la crianza de aves de corral presentó un crecimiento de 4.1% dando como resultado un aporte de participación del 4.5% al Producto Interno Bruto Anual (PIBA)

Según Ordóñez (2018), durante los años 2015 a 2017 en el territorio centroamericano, Honduras se posicionó entre los tres máximos productores de carne de pollo, solo detrás de Guatemala y Panamá los cuales tenían los mejores y mayores índices de producción en la región. En este sentido, la crianza de pollos destinados para la producción de carne se ha incrementado durante los últimos años convirtiéndose en uno de los rubros de producción más importantes a nivel nacional e internacional.

De acuerdo con las cifras de producción brindadas por FAOSTAT (2019) y los datos de comercio internacional del Banco Central de Honduras (BCH 2019) citado en Secretaria de Agricultura y Ganaderia (2020), se establece que la producción para oferta interna de carne de pollo durante los años 2015-2018 aumento un 5.6%. En esa línea, Oseguera (2020), sostiene que en Honduras, durante el año 2016 se comparó la producción nacional de carne de pollo y la producción de huevos de gallina, indicando que en ambos casos tuvieron un aumento significativo, estableciendo que la producción de carne presentó un mayor índice de producción que la producción de huevos.

En los últimos años se ha estudiado a profundidad la mejoría de los avances productivos de las aves. Estudios como el de Verduga (2022), explican que durante los últimos años el incremento en la eficacia de los parámetros más significativos se observó en la ventana de nacimiento y el acortamiento del periodo de engorde del pollo. Así lo sostiene Carneiro (1994), al indicar que factores como la edad de la gallina, la temperatura de almacenamiento del huevo y el periodo de su nacimiento, influyen en el proceso de eclosión a diferente tiempo.

Desde el punto de vista productivo se busca implementar una mejoría en el tiempo de crecimiento y eclosión de los pollos recién nacidos y en este sentido, Carneiro (1994) describe y explica que aun y cuando se conocen los diversos factores que influyen en el periodo de incubación, los productores siempre deben esperar un tiempo aproximado de 36 horas para que todos los huevos puedan eclosionar adecuadamente.

En tal sentido, de acuerdo con Dibner et al. (1998), en la producción avícola actual se estima un periodo de tiempo aproximado en el cual los pollos al nacimiento pasan un periodo de tiempo consumiendo solo agua, esto se debe al tiempo en el cual los animales son trasladados y designados a su ubicación para su crianza. Al llegar a su destino final, Oviedo (2021) detalla que los pollos deben de ser almacenados alrededor de 12 a 24 horas en incubadoras con el fin de que puedan madurar y recuperarse de la manipulación y de esa manera generar en su organismo la respuesta inmune al momento de estar expuestos a condiciones ambientales externas.

En consecuencia, el saco vitelino es la primera fuente de nutrientes que las aves recién nacidas consumen, esto debido, a que su sistema gastrointestinal se encuentra en una etapa de desarrollo y maduración (Jamroz et al. 2004).

Con base a lo anterior, el principal objetivo de los productores de aves destinadas a la producción de carne es asegurar una ganancia adecuada del peso. Esto lo sostienen Jamroz et al. (2004), los cuales determinaron que es de vital importancia el consumo del saco vitelino en un alto porcentaje, ya que este puede demostrar una ganancia extra de 10 g de peso a los siete días de vida del pollo, lo que representaría un aproximado de 100 g de mayor peso a los 38 días de su edad.

Partiendo del sustento teórico descrito, para esta investigación se estableció como objetivo general evaluar el efecto del ayuno en el desarrollo de los pollos de engorde durante la etapa Inicial de crecimiento, y como objetivos específicos, a) establecer la diferencia del efecto del ayuno sobre el peso de los pollos de engorde en las primeras 21 horas de nacidos en función del consumo del saco vitelino, b)

determinar el efecto del tiempo del ayuno sobre el peso de los pollos de engorde en la etapa post nacimiento al día cero y al día diez, y c) demostrar el efecto del ayuno en los órganos viscerales de los pollos de engorde en la etapa post nacimiento al día cero y al día 10.

## **Materiales y Métodos**

### **Ubicación Experimental**

El experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, situado en el Valle Yegüare, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, a 32 km de la carretera que conduce de Tegucigalpa a Danlí, Honduras. La altitud del lugar es de aproximadamente 800 metros sobre el nivel del mar, y se registra una precipitación media anual de 1100 mm, así como una temperatura promedio de 28 °C.

### **Población, Diseño Experimental y Tratamientos**

En esta investigación se usaron 200 pollos en etapa inicial de la línea Cobb500™, los cuales contaban con cero horas de nacidos. Para estudiar el efecto del ayuno en los pollos de engorde durante diferentes horarios del día en la etapa inicial de crecimiento, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) de clasificación simple a través del establecimiento de cuatro tratamientos que evaluaban las variables de: peso del saco vitelino, peso vivo y el peso individual de los órganos viscerales (corazón, proventrículo, páncreas, ciegos, timos, intestino delgado, riñón, hígado, molleja, bolsa de Fabricio).

Cada tratamiento consistió en un período específico de tiempo desde el nacimiento de las aves:

Tratamiento Hora 0: Cero (0) Horas de ayuno

Tratamiento Hora 7: Siete (7) Horas de ayuno

Tratamiento Hora 14: Catorce (14) horas de ayuno

Tratamiento Hora 21: Veintiuna (21) horas de ayuno

En total, se contó con 50 aves para cada tratamiento, divididas equitativamente entre machos y hembras. Para llevar a cabo el experimento, se sacrificaron 10 machos y 10 hembras de acuerdo con los periodos de tiempo indicados por tratamiento para un total de 80 aves sacrificadas en las primeras horas (día de establecimiento de experimento).

La recolección de datos se realizó en el día 0 y día 10. Al día 0, se sacrificaron los primeros 10 machos y 10 hembras de cada tratamiento de acuerdo con su tiempo de ayuno. Al final de los 10 días, se sacrificaron los restantes 10 machos y 10 hembras de cada tratamiento para un total de 80 aves. En total se sacrificaron 160 aves, 80 de inicio y 80 al final de los 10 días.

## **Materiales**

Durante el proceso de manipulación del experimento, se utilizaron diversos materiales, herramientas y equipo; entre estos se enlistan: guantes de látex, balanzas digitales (balanza industrial Mettler Toledo® IND226 con precisión  $\pm 1.00$  g y una balanza digital Truweigh™ Blaze digital scale BL-100-01-BK con precisión  $\pm 0.1$  g), kit básico de cirugía (bisturí, tijeras, pinzas), bolsas plásticas, hojas blancas tamaño carta, tablero, jaula metabólica, bebedores para pollos recién nacidos y comederos para pollos recién nacidos.

## **Metodología de Campo**

### ***Paso 1: Acondicionamiento de Jaula Metabólica***

La jaula metabólica fue trasladada al galpón para su establecimiento y limpieza.

### ***Paso 2: División de las Aves en Jaulas***

Esta actividad consistió en dividir los pollos equitativamente por jaula, colocando 50 aves por sexo, ingresándolas a las 0 horas, 7 horas, 14 horas y a 21 horas de nacidos.

### ***Paso 3: Pesaje y Eviscerado***

Esta actividad se realizó al día 0 y al día 10, llevando a cabo en cada tratamiento la selección de 10 hembras y 10 machos, a los cuales se les determinó el peso previo eviscerado. Posteriormente, se procedió la extracción del corazón, proventrículo, páncreas, ciegos, timos, intestino delgado, riñón, hígado, molleja, bolsa de Fabricio y el saco vitelino individualmente, vísceras que se pesaron de forma individual antes de su traslado al área de compostaje.

## **Metodología de Oficina o Laboratorio**

### ***Paso 1: Elaboración del Instrumento para Toma de Datos***

Utilizando el programa Excel se elaboró el instrumento para la recolección de la información campo, en el Anexo 5 se describen las variables medidas.

### **Condiciones Experimentales**

Las 200 aves se alojaron en jaulas metabólicas, proporcionando un entorno controlado para el estudio. A cada ave se le suministró la dieta comercial, ajustada según las horas de ayuno indicadas por cada tratamiento. Además, se aseguró el suministro de agua *ad libitum*, garantizando la hidratación constante de las aves durante toda la etapa experimental.

La jaula metabólica estuvo dentro de un galpón bajo ambiente controlado mediante el uso de criadoras de gas, cortinas y ventiladores, lo que permitió regular tanto la temperatura como la ventilación. Estos aspectos fueron importantes para asegurar el bienestar de las aves y evitar influencias externas en los resultados del estudio.

Se tomaron precauciones para mantener la jaula metabólica en condiciones sanitarias adecuadas. Así mismo, se siguieron las normas de calidad medioambientales y se llevó a cabo un proceso de desinfección antes de iniciar el experimento. Esto contribuyó a proporcionar un entorno limpio y libre de contaminantes que pudieran afectar los resultados.

Es importante destacar que no se utilizaron medicamentos ni se proporcionó atención veterinaria terapéutica a las aves durante toda la etapa experimental, con la finalidad de asegurar que los resultados obtenidos reflejaran únicamente el efecto de los tratamientos y no fueran influenciados por otros factores externos.

### **Características de las Vísceras**

Se consideró la evaluación de varias características de la canal. En el día cero (0), se llevaron a cabo pesajes de múltiples órganos, que incluían el corazón, proventrículo, páncreas, ciegos, timos,

intestino delgado, riñón, hígado, molleja, bolsa de Fabricio y el saco vitelino. En el décimo día, se repitió el proceso de pesaje y se procedió a medir el cambio en los órganos para determinar el efecto que el ayuno pudo generar.

### **Análisis Estadístico**

De acuerdo con el diseño experimental conformado por cuatro tratamientos completamente al azar, utilizando un análisis de varianza (ANDEVA) de clasificación simple, se realizó el procesamiento de los datos en el Software estadístico InfoStat; se realizó la separación de medias con la prueba de rangos múltiples de Duncan, tomando en cuenta un nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ . Se analizaron las variables de: peso vivo, peso del saco vitelino y el peso individual de los órganos viscerales (corazón, proventrículo, páncreas, ciegos, timos, intestino delgado, riñón, hígado, molleja, bolsa de Fabricio).

## Resultados y Discusión

En relación con el establecimiento de la diferencia del efecto del ayuno a diferentes horas sobre el peso de los pollos de engorde en las primeras 21 horas de nacidos en función del consumo del saco vitelino, en el Cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos por el efecto del ayuno a diferentes horas sobre el consumo del saco vitelino realizado por las aves a las primeras 21 horas post nacimiento al día 0 de nacimiento.

Los resultados demuestran que existen diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo Hora 14 y Hora 21 los que indican el menor pesaje con base al consumo del saco vitelino. En este sentido, de acuerdo con Carneiro (1994), se considera al saco vitelino como la reserva nutritiva de los pollos recién nacidos, el proceso de absorción a mayor o menor velocidad del saco vitelino depende del tiempo a ingestión de la ración, es decir si el ave recibe el pienso inmediatamente al nacimiento la absorción del saco vitelino sería más lento y si el ave pasa un proceso de ayuno el consumo sería más rápido.

Considerando lo expuesto por Carneiro (1994), en esta investigación se demostró que durante la etapa inicial post nacimiento de los pollos, se observó que la mayor absorción del saco vitelino ocurrió en el tratamiento 3 correspondiente a las (14hrs) en proceso de ayuno, resultados que difieren con la investigación realizada por Wang JS. et al. (2020) los cuales indican que el mayor porcentaje de absorción del saco vitelino se muestra en las aves que estuvieron sometidos a cero horas de ayuno post nacimiento. Así mismo, Bhanja et al. (2009) sostienen que estos resultados son similares a estudios anteriores que han demostrado la importancia de una alimentación temprana para la utilización y absorción del saco vitelino.

Sin embargo, los resultados obtenidos en la presente investigación presentan una similitud con la investigación realizada por Cepero et al. (2018), quienes demuestran que el mayor porcentaje de absorción del saco vitelino se presenta en las aves sometidas a un ayuno por un tiempo de 14 horas post nacimiento. También demostrado por Özlü et al. (2022), quienes corroboran que el mayor índice de

absorción del saco vitelino se produce en un intervalo de tiempo de entre las doce 12-24 horas de vida de las aves.

### Cuadro 1

*Efecto del ayuno en el peso (g) del saco vitelino de pollos de engorde Cobb500™*

Variable	Tratamientos				Probabilidad	E.E.±
	Hora 0	Hora 7	Hora 14	Hora 21		
Saco Vitelino	2.43 <sup>a</sup>	2.36 <sup>a</sup>	1.78 <sup>b</sup>	1.75 <sup>b</sup>	<0.0001	0.07

*Nota.* <sup>a, b, c</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P \leq 0.05$ . E.E.: Error estándar

### Análisis de Peso Vivo

Los resultados del efecto del ayuno a diferentes horas sobre el peso vivo de las aves en la etapa inicial post nacimiento al día cero que se muestran en el Cuadro 2, indican la existencia de diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ) siendo así los tratamientos Hora 0 y Hora 14 los que demostraron el mayor peso vivo.

Para establecer un mayor sustento, Özlü et al. (2022) sostienen que los pollos que son retenidos de alimentos y agua durante más tiempo antes de su colocación, son los que presentan una pérdida de peso, enfatizando que el peso inicial del pollo al nacimiento disminuye a medida aumenta el tiempo de retención de las aves a los alimentos y el agua, indicando que esta pérdida de peso se presentó de las 48-72 horas de ayuno de los pollos post nacimiento. De igual manera detallan, que el mejor peso se obtuvo en el tiempo de 0-6 horas post nacimiento. En este sentido, se demuestra que el mejor peso vivo de las aves post nacimiento se obtiene al comienzo, tal y como lo demuestra la investigación al indicar un resultado de 42.31 g en el tratamiento de las 0 horas de ayuno post nacimiento.

Así mismo lo sostienen Wang JS. et al. (2020), al indicar que los mejores pesos iniciales de las aves al día cero (0) post nacimiento se obtiene a las cero horas de ayuno; lo cual concuerda con la investigación de Lamot et al. (2014), al indicar que las aves que tuvieron a su disposición alimento al momento de nacimiento obtuvieron el mejor peso inicial.

De igual manera, se puede describir que los resultados obtenidos en la presente investigación presentan similitud con los resultados obtenidos en la investigación realizada por Robles Lajo (2009), quien sostiene que, durante el proceso de ayuno de las aves en las diversas horas, el tratamiento que obtuvo el mayor peso vivo fue el que contaba con las aves que pasaron por un proceso de ayuno de 16 horas obteniendo una media de 129.2 g para el día 7 de vida.

## Cuadro 2

*Efecto del ayuno en el peso vivo (g) de aves de engorde Cobb500™*

Variable	Tratamientos				Probabilidad	E.E. ±
	Hora 0	Hora 7	Hora 14	Hora 21		
Peso vivo	108.37 <sup>a</sup>	93.83 <sup>b</sup>	107.27 <sup>a</sup>	84.92 <sup>c</sup>	<0.0001	2.23

*Nota.* <sup>a, b, c</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P \leq 0.05$ . E.E.: Error estándar

## Análisis de Peso de los Órganos Viscerales

Los resultados relacionados con el efecto del ayuno a diferentes horas en el crecimiento y ganancia de peso de los órganos viscerales de los pollos de engorde en la etapa post nacimiento al día cero y al día diez se muestran en los Cuadros 3 y 4.

## Análisis de Peso de la Bolsa de Fabricio

De acuerdo con los resultados que se muestran en el Cuadro 3, hubo diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo el tratamiento Hora 0 el que obtuvo mayor pesaje (0.21 g) y el tratamiento Hora 21 el que indicó la menor medias de peso.

Se observó que el mejor índice de pesaje al día cero y al día diez de la bolsa de Fabricio, se presentó en el tratamiento de los pollos que fueron sometidos a cero horas de ayuno en la etapa inicial post nacimiento. Resultados que muestran una similitud con los obtenidos en la investigación realizada por (Ballay et al. 1992) quienes evaluaron el efecto del ayuno durante un periodo de seis días, en la cual se demostró que los pollos que fueron sometidos a un periodo de ayuno de cero días y con una alimentación

suministrada *ad libitum* obtuvieron el mejor pesaje. Por tanto, ambas investigaciones, al comparar los resultados demuestran que hay similitud con el tratamiento de las cero horas de ayuno.

De igual forma Haiming et al. (2009), demuestran que aun y cuando el alimento fuera suministrado o no, el peso y el crecimiento de la bolsa de Fabricio aumentaba sustancialmente, sin embargo, los mejores resultados se obtienen en los pollos que pasaron por el proceso de ayuno más corto (12-36 horas) en comparación con los demás que obtuvieron los menores promedios de peso. Dichos resultados concuerdan con los de esta investigación, ya que indican que, al menor tiempo posible, al ser suministrado alimento a los individuos la bolsa de Fabricio mejorará su peso y aumentará su tamaño significativamente.

#### **Análisis de Peso del Bazo**

En el Cuadro 3 se observan los resultados obtenidos del peso correspondiente al bazo de los pollos al día cero y día diez en la etapa inicial post nacimiento, demostrando diferencias entre tratamientos ( $P \leq 0.05$ ) siendo el tratamiento Hora 14 el que obtuvo la mayor media de pesos de 0.07 g.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren con los obtenidos por Martínez y Almendares et al. (2021), quienes determinaron que no existen diferencias significativas al momento de evaluar el peso del bazo de las aves sometidas al ayuno y las alimentadas *ad libitum*. De igual manera, Masood (2007) sostiene que no existen diferencias significativas en el crecimiento y aumento de peso del bazo y no se ve influenciado debido a diverso tiempo de ayuno en el tratamiento de los pollos.

#### **Análisis de Peso del Timo**

En el Cuadro 3 se describen los datos obtenidos en las medias con relación al pesaje del timo durante al día cero y día diez de la etapa inicial post nacimiento de los pollos, los resultados muestran que si existen diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo el tratamiento Hora 0 el cual presenta el valor más alto.

Comparando los resultados con otras investigaciones, en el caso de Martínez y Altamirano et al. (2021), demuestran que el crecimiento del timo aumenta principalmente a medida transcurren los días evaluando así el efecto del ayuno al cual fueron sometidos las aves, de igual manera demuestra diversas diferencias con el estudio llevado a cabo ya que los resultados obtenidos demuestran que el mejor peso lo obtuvieron los pollos que no fueron sometidos a ningún periodo de ayuno como tal. Sin embargo, los resultados de la presente investigación, tienen similitud con los resultados encontrados por Martínez y Almendares et al. (2021), quienes sostienen que el efecto del ayuno en el crecimiento del timo influencia en su ganancia e incremento de peso e identifica que el timo se beneficia del ayuno y de los nutrientes que se absorben del saco vitelino para poder aumentar su crecimiento y peso.

### **Análisis de Peso del Proventrículo**

Los resultados obtenidos para el pesaje del proventrículo de las aves en ayuno en diferentes horas durante el día cero y el día diez en su etapa inicial post nacimiento son descritos en el Cuadro 3, demostrando que existen diferencias ( $P \leq 0.05$ ), siendo los tratamientos Hora 0 y Hora 14 los que demostraron el mayor peso.

Los resultados obtenidos en el estudio revelan una diferencia en el aumento de peso del proventrículo en relación con los tratamientos hora. Sin embargo, estos resultados difieren con estudios previos, que indican que factores como la ausencia de alimento durante las primeras etapas de vida pueden afectar el peso relativo del proventrículo de manera negativa. Así lo describen Maiorka et al. (2003), quienes encontraron que la falta de alimento durante 48 y 72 horas después de la eclosión tuvo un impacto significativo en el peso relativo de estas estructuras en comparación con las aves que fueron alimentadas, las cuales revelaron un menor peso. Por tanto, esto difiere con los resultados del tratamiento a las cero (0) horas, el cual obtuvo el menor peso del proventrículo y con las aves a las que se les suministro alimento al nacer.

Sin embargo, a los siete días de nacidos, Bhanja et al. (2009) encontraron que el peso relativo del proventrículo y la molleja no se vio influenciado por el alimento suministrado después de la eclosión. Estos hallazgos sugieren que el impacto del alimento post eclosión en el desarrollo del proventrículo puede variar dependiendo de la etapa de vida de las aves.

### **Análisis de Peso de la Molleja**

En el Cuadro 3 se muestran los resultados de peso obtenidos del efecto del ayuno en la molleja al día cero y al día diez durante la etapa inicial post nacimiento de los pollos, demostrando que si existen diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo Hora 0, Hora 7, Hora 14 los tratamientos con media de mayor peso.

Según Pinchasov et al. (1985), sustentan que el crecimiento de la molleja ocurre debido al factor alimentación, demuestran que el mejor crecimiento se dio en las aves que fueron sometidas al tratamiento que incurrió en una alimentación *ad libitum* con tiempo de ayunos específicos. a diferentes horas. Por consiguiente, estos resultados muestran una similitud con los encontrados en la presente investigación. Por su parte Katanbaf et al. (1989), corroboran la similitud en los resultados obtenidos, indicando que las aves que mostraron un incremento en el peso de la molleja fueron las que habían sido alimentadas y ubicadas en su jaula al menor tiempo posible.

### **Cuadro 3**

*Efecto del ayuno a diferentes horas en el peso (g) de órganos viscerales (bolsa de Fabricio, bazo, timo, proventrículo, molleja) en pollos de engorde Cobb500™*

Variable	Tratamientos				Probabilidad	E.E. ±
	Hora 0	Hora 7	Hora 14	Hora 21		
Bolsa de Fabricio	0.21 <sup>a</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.12 <sup>c</sup>	<0.0001	0.01
Bazo	0.05 <sup>b</sup>	0.05 <sup>b</sup>	0.07 <sup>a</sup>	0.06 <sup>b</sup>	<0.0001	3.9
Timo	0.41 <sup>a</sup>	0.27 <sup>b</sup>	0.23 <sup>bc</sup>	0.2 <sup>c</sup>	<0.0001	0.01
Proventrículo	0.91 <sup>a</sup>	0.78 <sup>b</sup>	0.86 <sup>a</sup>	0.71 <sup>b</sup>	<0.0001	0.03
Molleja	5.48 <sup>a</sup>	5.11 <sup>a</sup>	5.20 <sup>a</sup>	4.37 <sup>b</sup>	<0.0001	0.16

*Nota.* <sup>a, b, c</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P \leq 0.05$  por fila. E.E.: Error estándar

### **Análisis de Peso de los Ciegos**

El Cuadro 4 muestra los resultados que se obtuvieron para el peso de los ciegos de los pollos sometidos a un proceso de ayuno a diferentes horas durante el día cero y al día diez en su etapa inicial post nacimiento respectivamente. Los resultados demuestran que existen diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo el tratamiento Hora 0 el que obtuvo la media de mayor pesaje.

En base a los resultados obtenidos de esta investigación se demuestra que los ciegos de las aves que presentaron un mejor índice de peso fueron las sometidas al tratamiento de cero horas de ayuno con un peso de 1.66 g. Martínez y Altamirano et al. (2021), en su investigación corroboran que los ciegos aumentan de peso en las aves con un mayor porcentaje al momento de ser alimentadas ad libitum. De igual manera Sánchez y Niro (2021), sustentan que los mejores valores fueron obtenidos en las aves sometidas a un proceso de ayuno de seis horas durante el día 0 al nacimiento. Por consiguiente, con los resultados de la presente investigación y los presentados en las investigaciones descritas, existen similitudes en los resultados al no presentar diferencias entre sí.

### **Análisis de Peso del Intestino Delgado**

En el Cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos con base a las medias del peso del intestino delgado de los pollos al día cero y al día diez, pollos que fueron sometidos a un periodo de ayuno a diferentes horas entre diferentes horas durante el día cero. Los resultados demuestran que existen diferencias ( $P \leq 0.05$ ), siendo el tratamiento Hora 0 el que indicó los valores con una media de peso mayor a los demás.

El intestino delgado al igual que los ciegos son dos de los órganos viscerales más importantes en las aves tal y como lo describen Mateos et al. (2002), quienes demuestran que el intestino delgado es el principal autor de la transferencia de nutrientes y principal promotor de la transferencia de antígenos al cuerpo. Por su parte, Plavnik y Hurwitz (1983), sostienen que el intestino delgado a medida aumenta el tiempo decrece su tamaño y peso ya sea con alimentación al nacimiento o al pasar por una restricción de

alimento durante cierto tiempo, de igual manera concluyen que el intestino delgado puede variar debido a las modificaciones que ocurren en él para permitirle a los demás órganos que puedan desarrollarse de igual manera; por tanto, estos resultados corroboran los obtenidos en la actual investigación al presentar similitudes.

Así mismo, Crompton y Walters (1979), concuerdan con los resultados obtenidos en la actual investigación, ya que, con base a sus resultados demuestran que el crecimiento y la ganancia de peso del intestino delgado varía en dependencia de la restricción de alimentos y a su vez explican que la variación del peso puede ocurrir debido al aumento de edad en los pollos.

### **Análisis de Peso del Corazón**

En el Cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos para el peso del corazón del día cero y día diez en la etapa inicial de los pollos que fueron sometidos al efecto del ayuno a diferentes horas post nacimiento. Estos resultados demuestran que, si existe la presencia de diferencias entre sí ( $P \leq 0.05$ ), siendo los resultados de los tratamientos Hora 0 y Hora 14 los que indican la media de peso de mayor valor.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren de los resultados descritos por Katanbaf et al. (1989), quienes sostienen, que las aves no demostraron ninguna diferencia en peso del corazón, estableciendo que parámetros de ayuno y alimentación en las aves no influyen el crecimiento y el aumento de peso en este órgano. De igual manera Pinchasov et al. (1985), sostienen que el crecimiento del corazón entre los diversos tratamientos en los cuales las aves fueron sometidas a diversos tiempos de ayuno, no se observó diferencias entre los pesos del corazón.

### **Análisis de Peso del Hígado**

En el Cuadro 4 se muestran los resultados de las medias obtenidas del pesaje del hígado que se realizaron al día cero y al día diez de los pollos que fueron sometidos a un ayuno a diferentes horas durante el día cero posts-nacimiento en su etapa inicial. Estos resultados indican que existen diferencias entre los

tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), siendo el tratamiento Hora 0, el que demostró los valores más altos en relación con el peso.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se demuestra que el ayuno si tiene un efecto en el desarrollo y en el peso del hígado de las aves. Sin embargo, Fontana et al. (1993) en su investigación difieren de los resultados obtenidos, ya que demuestran que el ayuno en el peso del hígado de las aves no presento ninguna diferencia significativa y describen que el peso del hígado si demuestra diferencias significativas en base al sexo, ya que las hembras alcanzan la madurez sexual en un menor tiempo que los machos por lo que su desarrollo es más rápido.

Sin embargo, para Pinchasov et al. (1985), concuerdan con los resultados obtenidos en la actual investigación, indicando que el peso del hígado en los pollos se ve disminuido debido al tiempo que ellos pasan en ayuno y que la mejor alternativa para tener un ave con un hígado bien desarrollado y con un buen peso es al brindarle alimento en el tiempo adecuado.

### **Análisis de Peso del Páncreas**

El Cuadro 4 muestra los resultados obtenidos de las medias del pesaje del páncreas que fue realizado al día cero y al día diez en los pollos que fueron sometidos al efecto del ayuno a diferentes horas posts nacimiento. Los resultados demuestran que existen diferencias entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), indicando que Hora 0 y Hora 14 son los dos tratamientos que muestran los valores más altos con relación al peso del páncreas.

Por tanto, es importante indicar, que el páncreas es uno de los órganos principales de las aves que depende de las funciones y del desarrollo de los demás órganos, esto lo demuestran Martínez y Altamirano et al. (2021), quienes explican que el peso del páncreas depende y se correlaciona directamente con otros órganos importantes como el intestino, el timo y el bazo.

Por consiguiente y con base a los resultados obtenidos en esta investigación, se puede indicar que los mejores índices de peso del páncreas de los pollos objeto de análisis, se obtuvieron en los tratamientos

de las cero y catorce horas de ayuno; sin embargo, Masood (2007) en su investigación difiere de los resultados obtenidos en la actual investigación, sosteniendo que el peso de las aves en relación al páncreas no se vio influenciado por el efecto de la restricción en la alimentación de los pollos.

#### **Cuadro 4**

*Efecto del ayuno a diferentes horas en el peso (g) de órganos viscerales (ciegos, intestino delgado, corazón, hígado, páncreas) en pollos de engorde Cobb500™*

Variable	Tratamientos				Probabilidad	E.E. ±
	Hora 0	Hora 7	Hora 14	Hora 21		
Ciegos	1.66 <sup>a</sup>	1.26 <sup>b</sup>	1.25 <sup>b</sup>	1.04 <sup>c</sup>	<0.0001	0.05
Intestino delgado	8.89 <sup>a</sup>	6.35 <sup>c</sup>	7.00 <sup>b</sup>	5.82 <sup>c</sup>	<0.0001	0.20
Corazón	0.81 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>b</sup>	0.86 <sup>a</sup>	0.65 <sup>c</sup>	<0.0001	0.03
Hígado	3.29 <sup>a</sup>	2.66 <sup>c</sup>	2.94 <sup>b</sup>	2.51 <sup>c</sup>	<0.0001	0.08
Páncreas	0.5 <sup>a</sup>	0.4 <sup>bc</sup>	0.46 <sup>ab</sup>	0.39 <sup>c</sup>	<0.0001	0.02

*Nota.* <sup>a, b, c</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P \leq 0.05$  por fila. E.E.: Error estándar

## **Conclusiones**

El consumo del saco vitelino influye en el peso de los pollos de engorde y el ayuno a diferentes horas a las cero, siete, catorce y veintiuna horas afecta significativamente el peso, siendo más bajo entre las 14 y 21 horas. Por lo tanto, se debe iniciar la alimentación de las aves de engorde entre el intervalo de las siete (7) y las catorce (14) horas de nacidos.

Las aves sometidas al ayuno a diferentes horas post nacimiento muestran una pérdida de peso significativa, siendo más pronunciada en aquellas sometidas a más de 21 horas de ayuno. Por lo tanto, el proceso de engorde debe iniciarse entre las siete (7) y las catorce (14) horas de nacidos para obtener el mejor peso en función de la dieta.

El ayuno a diferentes horas afecta el peso de los órganos viscerales de los pollos de engorde en su etapa inicial, tanto al día cero como al día diez después del nacimiento.

### **Recomendaciones**

Realizar futuras investigaciones basando el estudio en un tiempo de ciclo de producción completa de las aves y contar con una mayor cantidad individuos por tratamiento.

Realizar pruebas de hemograma completo a partir del día 0 y a medida se cumpla el tiempo de ayuno de los individuos por tratamiento y de esta manera comprender la influencia que tiene el ayuno sobre los valores hematológicos del ave.

Evaluar el consumo diario y consumo total del alimento de las aves diariamente en cada tratamiento.

## Referencias

- Ballay M, Dunnington EA, Gross WB, Siegel PB. 1992. Restricted feeding and broiler performance: age at initiation and length of restriction. *Poult Sci.* 71(3):440–447. eng. doi:10.3382/ps.0710440.
- Bhanja, C. Anjali Devi, A. K. Panda, G. Shyam Sunder. 2009. Effect of Post Hatch Feed Deprivation on Yolk-sac Utilization and Performance of Young Broiler Chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*; [consultado el 15 de jul. de 2023]. 22(8):1174–1179. <https://pdfs.semanticscholar.org/18ce/5e0100f8e2c301ea528aa3e2571bce3ff73c.pdf>.
- Carneiro. 1994. Nuevos conceptos del ayuno de los pollitos recién nacidos. *Selecciones Avícola*; [consultado el 15 de ago. de 2023]. 36(12):789-793. <https://ddd.uab.cat/record/77257>.
- Cepero R, Campo MM, Bataller M, Fernández A. 2018. Efectos del intervalo de tiempo entre la eclosión y el inicio de la alimentación en la fisiología y crecimiento de pollitos broiler. España: Universidad de Zaragoza; [actualizado 2018; consultado el 16 de jul. de 2023]. 9 p. [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/14064\\_2018.%20trabajo%20completo%20xv%20epc%20\(cepero,%20r\).pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/14064_2018.%20trabajo%20completo%20xv%20epc%20(cepero,%20r).pdf).
- Crompton DWT, Walters DE. 1979. A study of the growth of the alimentary tract of the young cockerel. *British Poultry Science.* 20(2):149–158. doi:10.1080/00071667908416562.
- Dibner J, Knight C, Kitchell M, Atwell C, Downs AC, Ivey FJ. 1998. Early Feeding and Development of the Immune System in Neonatal Poultry. *The Journal of Applied Poultry Research.* 7:425–436. doi:10.1093/japr/7.4.425.
- Fontana EA, Weaver WD, Denbow DM, Watkins BA. 1993. Early feed restriction of broilers: effects on abdominal fat pad, liver, and gizzard weights, fat deposition, and carcass composition. *Poult Sci.* 72(2):243–250. eng. doi:10.3382/ps.0720243.
- Haiming, Zhiyue Wang, Shourong Shi, Jan Liu, Wenzeng Li. 2009. Effects of starter feeding time on body growth and viscera development of newly hatched chicks. *Italian Journal of Animal Science*; [consultado el 14 de jul. de 2023]. 8:585–593. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.4081/ijas.2009.585?needAccess=true&role=button>.
- Jamroz D, Wiertelcki T, Wiliczkiwicz A, Orda J, Skorupińska J. 2004. Dynamics of yolk sac resorption and post-hatching development of the gastrointestinal tract in chickens, ducks and geese. *Journal of animal physiology and animal nutrition.* 88(5-6). doi:10.1111/j.1439-0396.2004.00481.x.
- Katanbaf MN, Dunnington EA, Siegel PB. 1989. Restricted feeding in early and late-feathering chickens. 3. Organ size and carcass composition. *Poult Sci.* 68(3):359–368. eng. doi:10.3382/ps.0680359.
- Lamot DM, van de Linde IB, Molenaar R, van der Pol CW, Wijten PJA, Kemp B, van den Brand H. 2014. Effects of moment of hatch and feed access on chicken development. *Poult Sci.* 93(10):2604–2614. doi:10.3382/ps.2014-04123.
- Maiorka A, Santin E, Dahlke F, Boleli IC, Furlan RL, Macari M. 2003. Posthatching Water and Feed Deprivation Affect the Gastrointestinal Tract and Intestinal Mucosa Development of Broiler Chicks. *Journal of Applied Poultry Research.* 12(4):483–492. doi:10.1093/japr/12.4.483.
- Martínez Y, Almendares CI, Hernández CJ, Avellaneda MC, Urquía AM, Valdivié M. 2021. Effect of Acetic Acid and Sodium Bicarbonate Supplemented to Drinking Water on Water Quality, Growth

- Performance, Organ Weights, Cecal Traits and Hematological Parameters of Young Broilers. *Animals*. 11(7):1865. en. doi:10.3390/ani11071865.
- Martínez Y, Altamirano E, Ortega V, Paz P, Valdivié M. 2021. Effect of Age on the Immune and Visceral Organ Weights and Cecal Traits in Modern Broilers. *Animals*. 11(3):845. en. doi:10.3390/ani11030845.
- Masood. 2007. Effects of feed restriction during starter phase on subsequent growth performance, dressing percentage, relative organ weights and immune response of broilers. *Pakistan Veterinary Journal*; [consultado el 15 de jul. de 2023]. 137–141. [https://www.researchgate.net/publication/26520389\\_EFFECTS\\_OF\\_FEED\\_RESTRICTION\\_DURING\\_STARTER\\_PHASE\\_ON\\_SUBSEQUENT\\_GROWTH\\_PERFORMANCE\\_DRESSING\\_PERCENTAGE\\_RELATIVE\\_ORGAN\\_WEIGHTS\\_AND\\_IMMUNE\\_RESPONSE\\_OF\\_BROILERS](https://www.researchgate.net/publication/26520389_EFFECTS_OF_FEED_RESTRICTION_DURING_STARTER_PHASE_ON_SUBSEQUENT_GROWTH_PERFORMANCE_DRESSING_PERCENTAGE_RELATIVE_ORGAN_WEIGHTS_AND_IMMUNE_RESPONSE_OF_BROILERS).
- Mateos GG, Lázaro R, Gracia MI. 2002. The Feasibility of Using Nutritional Modifications to Replace Drugs in Poultry Feeds. *Poult Sci*; [consultado el 15 de jul. de 2023]. 11(4):437–452. doi:10.1093/japr/11.4.437.
- Ordoñez L. 2020. AC-AVÍCOLA-V20.2.
- Ordóñez L. 2018. Rubro Avícola.
- Oseguera M. 2020. Industria avícola hondureña: motor de crecimiento. [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 15 de ago. de 2023]. <https://www.industriaavicola.net/mercados-y-negocios/industria-avicola-hondurena-motor-de-crecimiento/>.
- Oviedo. 2021. Precaentamiento Previo a la Carga en la Incubadora. [sin lugar]: aviNews; [consultado el 15 de ago. de 2023]. <https://avinews.com/download/carga-incubadora.pdf>.
- Özlü S, Erkuş T, Kamanlı S, Nicholson AD, Elibol O. 2022. Influence of the preplacement holding time and feeding hydration supplementation before placement on yolk sac utilization, the crop filling rate, feeding behavior and first-week broiler performance. *Poult Sci*. 101(10):102056. doi:10.1016/j.psj.2022.102056.
- Pinchasov Y, Nir I, Nitsan Z. 1985. Metabolic and anatomical adaptations of heavy-bodied chicks to intermittent feeding. I. Food intake, growth rate, organ weight, and body composition. *Poult Sci*. 64(11):2098–2109. eng. doi:10.3382/ps.0642098.
- Plavnik I, Hurwitz S. 1983. Organ Weights and Body Composition in Chickens as Related to the Energy and Amino Acid Requirements: Effects of Strain, Sex, and Age<sup>1,2</sup>. *Poult Sci*. 62(1):152–163. doi:10.3382/ps.0620152.
- Robles Lajo DW. 2009. Efecto del Tiempo de Ayuno Post Nacimiento Sobre los Parametros Productivos del Pollo Broiler Linea COBB 500 a la primer semana de Vida [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna. 109 p; [consultado el 16 de jul. de 2023]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/495/TG0356.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sánchez, Niro. 2021. Efecto de la edad en el peso relativo de los órganos, rasgos cecales y parámetros bioquímicos de los pollos SASSO [Proyecto Especial de Graduación]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 34 p; [consultado el 15 de jul. de 2023]. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7148>.

Secretaria de Agricultura y Ganaderia. 2020. Avícola: Análisis de Coyuntura. Honduras: IICA; USDA ; [consultado el 15 de ago. de 2023]. <https://www.upeg.sag.gob.hn/wp-content/uploads/2021/07/AC-AVI%CC%81COLA-V20.2.pdf>.

Verduga J. mar. 2022. Ventana de Nacimiento del Pollito COBB-500 y su Efecto de la Absorción del Saco Vitelino [Proyecto de Investigación]. Ecuador: Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabi Manuel Felix Lopez. 54 p; [consultado el 16 de jul. de 2023]. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/1768>.

Wang JS, Hu HJ, Xu YB, Wang DC, Jiang L, Li KX, Wang YY, Zhan XA. 2020. Effects of posthatch feed deprivation on residual yolk absorption, macronutrients synthesis, and organ development in broiler chicks. *Poult Sci.* 99(11):5587–5597. doi:10.1016/j.psj.2020.08.032.



## Anexo B

*Pesaje de aves a los cero (0) días y cero (0) horas de nacido*

Pesaje 0 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventriculo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Higado	Pancreas
<b>Machos</b>	1	41.9	4.3	0.05		0.1	0.2	2.1	0.1	0.5	0.2	0.5	0.025
	2	37.8	4.4	0.05		0.1	0.1	1.3	0.2	0.6	0.3	0.6	0.025
	3	39.7	5.5	0.05		0.1	0.1	1.8	0.4	0.8	0.1	1	0.025
	4	42.6	4.7	0.05		0.2	0.2	1.9	0.5	0.8	0.2	0.8	0.025
	5	42.8	4.5	0.05		0.2	0.4	1.9	0.5	0.6	0.1	0.8	0.025
	6	42.9	5.2	0.05		0.2	0.2	1.8	0.4	0.9	0.3	1	0.025
	7	44.4	5.1	0.05		0.1	0.3	2	0.4	0.8	0.2	0.8	0.025
	8	48.6	5.3	0.05		0.1	0.2	1.6	0.8	0.7	0.2	1.2	0.025
	9	44.1	4.8	0.05		0.2	0.5	1.8	0.6	0.8	0.2	1	0.025
	10	43.1	5.5	0.05		0.2	0.2	2.2	0.3	1	0.3	1.2	0.025
<b>Hembras</b>	1	47.8	2.9	0.05		0.2	0.3	2.1	0.4	0.3	0.2	0.8	0.025
	2	42.8	5.2	0.05		0.2	0.2	1.6	0.4	0.9	0.2	0.8	0.025
	3	45	5.4	0.05		0.1	0.1	1.6	0.1	0.5	0.3	0.3	0.025
	4	42	4.8	0.05		0.2	0.2	2.1	0.4	1	0.2	0.9	0.025
	5	44.7	5.3	0.05		0.1	0.1	2.1	0.6	0.7	0.3	0.9	0.025
	6	42.5	5.2	0.05		0.1	0.1	2.1	0.6	1.2	0.2	1.1	0.025
	7	40.9	4.5	0.05		0.1	0.1	2.1	0.4	0.7	0.2	1.8	0.025
	8	37.4	5.5	0.05		0.2	0.2	1.7	0.2	1	0.3	0.6	0.025
	9	34.3	4.9	0.05		0.1	0.1	1.9	0.4	0.6	0.2	0.7	0.025
	10	40.8	4.1	0.05		0.1	0.2	2.3	0.6	1	0.2	1.2	0.025

## Anexo C

*Pesaje de aves a los cero (0) días y siete (7) horas de nacido*

Pesaje 7 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
<b>Machos</b>	1	38.4	4.1	0.02		0.1	0.2	1.8	0.5	0.5	0.3	0.9	0.05
	2	43.5	5.6	0.02		0.1	0.2	2.8	0.5	0.5	0.2	0.9	0.05
	3	36.3	3.8	0.02		0.2	0.2	1.6	0.2	0.5	0.2	0.9	0.05
	4	40.2	4.1	0.02		0.1	0.2	2.1	0.6	1.1	0.3	1	0.05
	5	41.2	5.5	0.02		0.2	0.3	1.3	0.6	0.6	0.2	0.8	0.05
	6	39.7	4.4	0.02		0.1	0.3	1.8	0.4	0.8	0.2	0.9	0.05
	7	37.1	4.6	0.02		0.1	0.2	1.6	0.2	0.7	0.1	1.1	0.05
	8	41.1	4.8	0.02		0.2	0.4	2.1	0.3	0.9	0.2	1	0.05
	9	37.6	5.2	0.02		0.2	0.3	1.6	0.3	0.7	0.3	0.9	0.05
	10	36.5	5.3	0.02		0.1	0.2	1.7	0.4	0.8	0.1	0.8	0.05
	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
<b>Hembras</b>	1	44.5	6.4	0.02		0.1	0.3	2.5	0.2	0.9	0.4	1.3	0.05
	2	44.8	5.4	0.02		0.1	0.3	2.2	0.3	0.5	0.3	1	0.05
	3	40	4.5	0.02		0.2	0.4	1.8	0.2	0.7	0.2	1.1	0.05
	4	44.8	5.2	0.02		0.1	0.4	2.5	0.5	1	0.3	1.1	0.05
	5	43.7	4.3	0.02		0.1	0.3	2	0.5	0.5	0.2	0.8	0.05
	6	40.7	4	0.02		0.1	0.3	1.9	0.1	0.9	0.3	0.4	0.05
	7	36.4	4.2	0.02		0.2	0.2	1.8	0.3	0.6	0.2	0.7	0.05
	8	40.9	4.6	0.02		0.2	0.3	2.3	0.4	0.8	0.2	0.9	0.05
	9	37.2	4.1	0.02		0.1	0.2	2	0.6	0.7	0.2	0.8	0.05
	10	38.7	4.3	0.02		0.2	0.2	1.9	0.3	0.6	0.2	0.8	0.05

## Anexo D

*Pesaje de aves a los cero (0) días y catorce (14) horas de nacido*

Pesaje 14 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventriculo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Higado	Pancreas
Machos	1	36.9	2.8	0.04		0.1	0.2	1.9	0.4	0.6	0.2	1	0.04
	2	37.8	3.5	0.04		0.1	0.3	2.3	0.3	1.3	0.4	1.1	0.04
	3	36.5	2.9	0.04		0.1	0.3	1.8	0.2	0.6	0.2	0.7	0.04
	4	41.8	2.6	0.04		0.1	0.3	2	0.4	1	0.3	0.9	0.04
	5	40.3	3.1	0.04		0.1	0.4	2.3	0.5	1.1	0.2	0.9	0.04
	6	40.1	3.3	0.04		0.1	0.3	2.2	0.3	1	1	1	0.04
	7	38.6	3	0.04		0.1	0.2	1.9	0.3	0.7	0.4	0.8	0.04
	8	41	2.9	0.04		0.1	0.3	2	0.4	1.2	0.2	1	0.04
	9	38.2	3.7	0.04		0.1	0.4	2.5	0.6	0.9	0.2	1	0.04
	10	38	2.8	0.04		0.1	0.3	2.2	0.5	1.6	0.2	1	0.04
Hembras	1	37.3	3	0.04		0.1	0.2	2.3	0.5	1.3	0.2	1	0.04
	2	39.7	4.7	0.04		0.1	0.3	2.3	0.5	0.9	0.3	0.9	0.04
	3	41.2	3.7	0.04		0.1	0.2	2	0.5	1	0.2	0.9	0.04
	4	44.5	5.6	0.04		0.1	0.3	2.5	0.3	0.9	0.2	1.1	0.04
	5	40.8	3.6	0.04		0.1	0.4	2.4	0.5	1.1	0.2	0.9	0.04
	6	42.2	4.5	0.04		0.1	0.4	2.3	0.4	1.4	0.4	1.2	0.04
	7	42.5	3.2	0.04		0.1	0.2	1.8	0.6	0.7	0.3	0.8	0.04
	8	40.5	3.6	0.04		0.1	0.4	1.7	0.5	1.1	0.2	0.9	0.04
	9	45.9	5.7	0.04		0.1	0.4	1.8	0.6	1.1	0.4	0.9	0.04
	10	37	3	0.04		0.1	0.2	1.7	0.5	1.1	0.2	1	0.04

## Anexo E

*Pesaje de aves a los cero (0) días y veinte y una (21) horas de nacidos*

Pesaje 21 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
<b>Machos</b>	1	40.4	4.1	0.04		0.05	0.3	2.4	0.3	1.6	0.3	1.1	0.08
	2	36.8	2.9	0.04		0.05	0.2	2	0.4	0.7	0.2	0.9	0.08
	3	36.8	3.7	0.04		0.05	0.1	2.1	0.5	0.9	0.2	0.7	0.08
	4	42.9	4.6	0.04		0.05	0.3	2.3	0.2	1.3	0.4	1.2	0.08
	5	39.6	3.2	0.04		0.05	0.2	2.4	0.7	1	0.3	0.9	0.08
	6	38	3.3	0.04		0.05	0.3	2.7	0.6	1.1	0.3	0.9	0.08
	7	43.6	4.2	0.04		0.05	0.3	2.1	0.3	1.2	0.2	0.9	0.08
	8	45	4.4	0.04		0.05	0.3	2.4	0.2	1	0.3	1.1	0.08
	9	43.3	4.1	0.04		0.05	0.2	2.3	0.4	1.5	0.3	1.2	0.08
	10	34.1	3.1	0.04		0.05	0.1	2	0.3	0.7	0.2	0.9	0.08
<b>Hembras</b>	1	40	3.8	0.04		0.05	0.3	2	0.4	1	0.2	0.9	0.08
	2	39.5	3.9	0.04		0.05	0.3	2	0.6	0.9	0.2	1.1	0.08
	3	37.9	3.3	0.04		0.05	0.2	1.1	0.7	0.9	0.3	0.8	0.08
	4	38.6	2.2	0.04		0.05	0.3	2.1	0.5	1.3	0.2	0.7	0.08
	5	40.7	3.3	0.04		0.05	0.3	2.9	0.5	1.2	0.2	1.1	0.08
	6	40.3	3.6	0.04		0.05	0.3	2.3	0.4	1.6	0.3	0.8	0.08
	7	37.8	3.1	0.04		0.05	0.2	1.8	0.6	0.9	0.2	0.9	0.08
	8	40.9	3.2	0.04		0.05	0.3	1.6	0.7	1.2	0.2	1.1	0.08
	9	40.7	2.9	0.04		0.05	0.3	2.1	0.5	1.3	0.3	0.7	0.08
	10	36.8	3.2	0.04		0.05	0.3	2.3	0.4	1.3	0.3	1.1	0.08

## Anexo F

*Pesaje de aves a los diez (10) días y cero (0) horas de nacidos*

<b>Pesaje: 10 Días 0 Horas de Nacidos</b>													
<b>Sexo</b>	<b>#</b>	<b>Peso Vivo</b>	<b>Saco Vitelino</b>	<b>Bolsa de</b>			<b>Proventrículo</b>	<b>Molleja</b>	<b>Ciegos</b>	<b>Intestino</b>			
				<b>Fabricio</b>	<b>Bazo</b>	<b>Timo</b>				<b>Delgado</b>	<b>Corazón</b>	<b>Hígado</b>	<b>Páncreas</b>
<b>Machos</b>	1	133.6		0.5	0.1	0.8	1.3	7.6	2.6	15	0.9	4.8	0.8
	2	162		0.3	0.1	0.9	1.1	10.6	2.2	17.2	1.4	5	0.8
	3	191		0.5	0.1	0.9	1.9	10.8	4.1	22.9	1.5	6.9	1
	4	144		0.2	0.1	0.4	1.5	8.9	2.8	14.1	1.2	4.3	1.1
	5	180		0.3	0.1	0.3	1.9	11	4	19.1	1.6	6.3	1.3
	6	188		0.3	0.1	0.6	1.6	9.5	2.7	19.9	2.4	6.2	0.8
	7	162		0.2	0.1	0.6	1.3	9.1	3	16	1.5	5.1	1
	8	218		0.4	0.1	0.6	1.5	9.6	3.5	16.7	1.6	5.1	0.8
	9	151		0.3	0.1	0.8	1.8	9.3	4.1	19.6	1.3	4.8	0.9
	10	148		0.3	0.1	0.8	1.6	7.9	3.6	17.6	1.4	5.6	0.8
<b>Hembras</b>	1	191		0.4	0.1	0.7	1.5	9.9	2.3	22.6	1.5	6.4	0.9
	2	174		0.3	0.1	0.7	1.7	8.5	3.3	15.2	1.3	5.4	1
	3	168		0.3	0.1	0.5	2.2	7.3	1.8	13.4	1.2	6.1	1.4
	4	185		0.4	0.1	0.8	1.6	10.2	2.4	17.3	1.1	5.5	1
	5	180		0.5	0.1	0.7	1.4	9.7	2.3	15.4	1.3	6.3	0.8
	6	179		0.3	0.1	0.6	1.7	7.8	1.9	15.6	1.4	5.6	1.2
	7	163		0.3	0.1	0.6	1.4	8.4	2.9	14.3	1.4	6.2	1.1
	8	185		0.5	0.1	0.7	1.8	7.9	2.6	15.3	1.3	5.4	0.9
	9	209		0.5	0.1	0.8	2.1	9.6	2.7	17.5	1.2	6.3	1.1
	10	177		0.4	0.1	0.6	1.6	7.6	3.1	15.6	1.5	6.1	0.8

## Anexo G

*Pesaje de aves a los diez (10) días y siete (7) horas de nacidos*

Pesaje: 10 Días 7 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
Machos	1	105		0.2	0.08	0.3	1.2	7.9	2.3	8.6	0.8	3.4	0.5
	2	160		0.3	0.08	0.3	1.5	7.4	2.4	11.4	1.6	4.5	0.9
	3	166		0.4	0.1	0.3	1.1	9.4	2.3	12	0.9	4.6	0.5
	4	162		0.3	0.08	0.4	1.4	9.3	2.3	13.3	1.2	4.5	0.9
	5	160		0.5	0.1	0.6	1.3	9.2	2.1	13.3	1.2	4.5	1.1
	6	136		0.4	0.1	0.5	1.2	9.2	2.3	12	0.8	3.6	0.9
	7	132		0.2	0.08	0.3	1.3	9.4	2.1	13.3	1.6	4.5	0.5
	8	153		0.5	0.1	0.3	1.2	9.3	2.2	8.8	1.2	4.6	1.3
	9	135		0.4	0.08	0.4	1.1	9.2	2.3	11.4	0.9	3.9	1
	10	155		0.3	0.08	0.3	1.4	7.4	2.4	13.3	1.2	4.6	0.9
Hembras	1	163		0.2	0.1	0.5	1.2	8.3	2.9	13	1.6	5.7	0.6
	2	167		0.4	0.1	0.2	1.5	9.2	1.8	14	1.3	4.6	0.8
	3	160		0.3	0.1	0.6	1.1	6.7	1.9	12.5	1.3	6.1	0.8
	4	128		0.2	0.1	0.5	1.4	7.1	1.8	11.6	1.1	4.6	0.8
	5	138		0.4	0.1	0.3	1.1	6.9	2.6	10.6	1.3	4.4	0.4
	6	137		0.3	0.1	0.3	1.1	7.6	1.7	12.1	1.2	3.9	0.4
	7	159		0.3	0.1	0.5	1.3	8.2	1.8	11.8	1.9	4.2	0.7
	8	161		0.2	0.1	0.3	1.6	8.5	1.6	12.6	1.4	4.7	0.6
	9	129		0.4	0.1	0.4	1.1	6.9	1.9	11.7	1.6	3.6	0.8
	10	144		0.3	0.1	0.5	1.5	7.8	2.1	12.3	1.5	3.8	0.7

## Anexo H

*Pesaje de aves a los diez (10) días y catorce (14) horas de nacidos*

Pesaje: 10 Días 14 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
<b>Machos</b>	1	227		0.4	0.1	0.6	1.9	13.4	3	15.9	2	6.5	1.3
	2	178		0.3	0.1	0.4	1.7	8.8	1.7	13.1	1.5	4.3	1
	3	182		0.4	0.2	0.3	1.4	9.9	1.4	13	1.8	5.3	0.9
	4	169		0.2	0.1	0.2	1.4	7	2.3	12	1.5	5.6	0.7
	5	185		0.2	0.1	0.3	1.3	8.8	2.2	14.9	1.6	5.6	0.9
	6	187		0.3	0.1	0.4	1.6	8.6	2	12.5	1.6	4.7	1.2
	7	172		0.2	0.2	0.3	1.5	8.8	2.3	13.2	1.5	4.2	1
	8	180		0.4	0.2	0.3	1.4	9.5	1.8	13	1.6	5	1.2
	9	178		0.3	0.1	0.4	1.3	7.6	2.2	12.4	1.5	4.8	0.7
	10	179		0.2	0.1	0.3	1.8	9.8	1.5	12.7	1.6	5.6	0.8
<b>Hembras</b>	1	176	3.3	0.5	0.2	0.3	1.5	7.7	3.1	14	1.6	4.2	1
	2	143		0.2	0.1	0.4	1.2	6	2	10.7	1	5.5	0.8
	3	161		0.4	0.1	0.5	1.3	5.6	1.6	13.8	1.3	4.8	0.9
	4	179		0.2	0.2	0.5	1.4	10.1	2.2	14.2	1	5.8	0.6
	5	111		0.2	0.3	0.2	0.7	6.3	1.6	9.4	0.5	4.6	0.6
	6	185		0.4	0.1	0.3	1.3	6.5	1.6	11.2	1	4.3	0.7
	7	182		0.3	0.2	0.3	1.2	7.2	2.5	10.8	1.5	4.8	0.6
	8	213		0.2	0.1	0.7	2	13.2	2.8	15.8	2	6.3	1.2
	9	138		0.2	0.1	0.3	1.2	5.8	1.4	12.7	1.2	4.7	0.7
	10	165		0.4	0.2	0.3	1.3	5.6	1.8	13.9	1	2	0.6

## Anexo I

*Pesaje de aves a los diez (10) días y veinte una (21) hora de nacidos*

Pesaje: 10 Días 21 Horas de Nacidos													
Sexo	#	Peso Vivo	Saco Vitelino	Bolsa de Fabricio	Bazo	Timo	Proventrículo	Molleja	Ciegos	Intestino Delgado	Corazón	Hígado	Páncreas
<b>Machos</b>	1	132		0.1	0.2	0.3	0.9	5.7	1.4	11.5	1	3.4	0.7
	2	159		0.1	0.1	0.3	1.4	6.4	1.9	10.4	1.1	4.4	0.7
	3	162		0.1	0.2	0.3	1.2	8.1	1.8	12.5	1.3	4.7	0.9
	4	127		0.2	0.1	0.3	1.2	5.7	1.9	10.4	1.2	3.9	0.7
	5	129		0.2	0.1	0.3	1.1	6.8	1.8	9.4	0.9	3.9	0.7
	6	107		0.1	0.2	0.3	1	7	1.8	10.2	1	4.2	0.6
	7	101		0.2	0.1	0.4	1.1	5.5	2.5	10.6	1.1	3.8	0.6
	8	120		0.2	0.1	0.3	0.8	6.4	1.7	10.4	1.4	3.9	0.6
	9	138		0.3	0.1	0.5	1.3	7.1	1.4	11.2	1.3	4.5	0.5
	10	127		0.1	0.1	0.3	1.1	5.9	1.9	9.9	1	3.7	0.7
<b>Hembras</b>	1	163		0.5	0.1	0.4	1.4	8.1	1.6	11.1	1.2	4.9	0.8
	2	125		0.4	0.1	0.5	1	5.5	1.7	12	0.9	4.1	0.7
	3	144	0.3	0.1	0.1	0.4	1.1	5.3	1.3	10.3	1	3.6	0.9
	4	123		0.1	0.1	0.5	1.6	8	1.4	10.4	1.1	4.6	0.8
	5	120		0.3	0.1	0.3	1	7.2	1.6	9.5	0.7	4.4	0.7
	6	115		0.2	0.1	0.2	0.9	7	1.6	9.2	0.7	4	0.5
	7	136		0.1	0.1	0.5	1.5	7.5	1.2	10.5	1.2	4.7	0.8
	8	113		0.1	0.1	0.2	1	5.5	1.1	9	1	3.3	0.8
	9	129		0.2	0.1	0.3	1.1	7.2	1.3	10.6	1	3.8	0.7
	10	133		0.3	0.1	0.4	1.4	5.9	1.4	11.2	0.8	3.7	0.6