

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



**“EFECTO DE LA EDAD AL DESPIQUE EN POLLAS HY-LINE BROWN
SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE
LEVANTE”**

Presentada por:

SONIA NANCY SARASARA URQUIA

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE;
INGENIERO ZOOTECNISTA
(Modalidad Examen Profesional)

Lima – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**“EFECTO DE LA EDAD AL DESPIQUE EN POLLAS HY-LINE BROWN
SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE
LEVANTE”**

Presentada por:

SONIA NANCY SARASARA URQUIA

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA
(Modalidad Examen Profesional)

Sustentado y Aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ing. José Cadillo Castro
Presidente

.....
Ing. Marcial Cumpa Gavidia
PATROCINADOR

.....
Ing. Víctor Jesús Vergara Rubín
Miembro

.....
M.V. Daniel Zárate Rendón
Miembro

A mi padres, María y César, por su apoyo y su amor incondicional. Por motivarme a cumplir mis metas.

A Luciana, luz de mi camino.

Mi agradecimiento

***Al Ing. Marcial Cumpa, profesor patrocinador
y consejero.***

***Al Ing. Hilda Terry e Ing. Martín Ávalos,
grandes consejeros y amigos.***

***A los profesores: Carlos Vílchez, Víctor
Vergara y Daniel Zárate.***

A mis amigos Daniel y Jorge, también hermano.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 ANATOMÍA DEL PICO	2
2.2 EL DESPIQUE	5
2.3 BIENESTAR AL DESPIQUE	6
2.3.1 Dolor de corto plazo y debilitamiento	8
2.3.2 Daño a la lengua y las fosas nasales	8
2.3.3 Neuromas y tejido cicatrizado	9
2.3.4 Dolor a largo plazo y dolor de miembro fantasma	9
2.4 MÉTODOS DE DESPIQUE	10
2.4.1 Despique por cuchilla caliente	10
2.4.2 Despique por tratamiento infrarrojo	10
2.5 EDAD DEL DESPIQUE Y EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	14
3.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS	14
3.2.1 Instalaciones	14
3.2.2 Materiales y equipos	14
3.3 ANIMALES EVALUADOS	15
3.4 METODOLOGÍA	15
3.5 PARÁMETROS A EVALUAR	15
3.5.1 Peso promedio	15
3.5.2 Ganancia de peso semanal y acumulado	16
3.5.3 Uniformidad	16
3.5.4 Consumo de alimento promedio por semana y acumulado	16

3.5.5	Conversión alimenticia (C.A) semanal y acumulada	17
3.5.6	Mortalidad y acumulada	17
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1	EN EL PESO Y GANANCIA DE PESO	18
4.2	EN LA UNIFORMIDAD	21
4.3	EN LA MORTALIDAD	22
4.4	EN EL CONSUMO	24
4.5	EN LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA	25
V.	CONCLUSIONES	27
VI.	RECOMENDACIONES	28
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
VIII.	ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Pesos semanales (g) a diferentes edades de despique	18
Cuadro 2. Ganancia de peso (g) en grupos despicados a diferentes edades	19
Cuadro 3. Ganancia de peso acumulada (g) de grupos despicados a diferentes edades	20
Cuadro 4. Uniformidades (%) de grupos despicados a diferentes edades	21
Cuadro 5. Mortalidades semanales (%) de grupos, despicados a diferentes edades	22
Cuadro 6. Mortalidad acumulada (%) de grupos despicados a diferentes edades	23
Cuadro 7. Consumos de alimento semanal (g) de grupos despicados a diferentes edades	24
Cuadro 8. Conversión alimenticia semanal de grupos despicados a diferentes edades	25
Cuadro 9. Conversión alimenticia acumulada de grupos despicados a diferentes edades	26

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Anatomía externa del pico	2
Figura 2. Sección sagital del pico de un polluelo de dos semanas de edad	3
Figura 3. Aumento de las estructuras histológicas que se encuentran en el pico superior del pollito.	4

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Peso corporal, consumo de alimento y uniformidad durante el crecimiento de gallinas Hy-Line Brown	35
Anexo 2. Despique	36
Anexo 3. Máquina despicadora	37

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo realizar una revisión general y posterior análisis del efecto del despique realizado a las 5, 6, 7 y 9 semanas de edad sobre los parámetros de peso; ganancia de peso semanal y acumulada; uniformidad semanal; conversión alimenticia semanal y acumulada; y mortalidad semanal y acumulada en aves de postura en etapa de levante. Para llevar a cabo este trabajo se analizaron datos obtenidos en granjas de levante de gallinas ponedoras de la línea Hy-Line Brown, criadas en jaulas hasta las 15 semanas de edad. Sin embargo, los datos se tomaron hasta la semana 14 de edad ya que no se pudo obtener en algunos grupos datos hasta las 15 semanas de edad. Existe influencia importante de la edad del despique sobre los parámetros productivos tanto en la ganancia de peso acumulada, mortalidad acumulada y conversión alimenticia acumulada. Además, se observó que a medida que aumenta la edad del despique la conversión alimenticia acumulada es más elevada. Las aves despicadas a la semana nueve obtuvieron 1.17 unidades de conversión alimenticia más que las aves despicadas a las cinco semanas. La mejor edad de despique de las aves evaluadas es a la quinta semana ya que se obtiene menor conversión de alimento acumulada (3.51), menor mortalidad acumuladas (0.48 por ciento), ganancias de peso más cercanas al estándar y mayor uniformidad al término de la evaluación, semana 14 (95.2 por ciento).

Palabras clave: despique, parámetros productivos, edad despique, conversión alimenticia, uniformidad.

I. INTRODUCCIÓN

El despique, el corte parcial del pico, es una práctica generalizada para los avicultores de Estados Unidos y América Latina. Se realiza para disminuir el desperdicio de alimento; controlar el “canibalismo” y la pérdida de plumas causadas por el picaje (Craig y Lee, 1990), que es muy frecuente en este tipo aves en cautiverio; y disminuir los prolapsos debido al picaje. Sin embargo, esta actividad ha sido criticada como una práctica inhumana por los grupos de bienestar animal (Harrison, 1964). Ante ello muchas investigaciones han respaldado los beneficios que trae esta práctica cuando es realizada correctamente.

El despique de pollas ha logrado reducciones en la mortalidad (Lee y Reid, 1977; Craig y Lee, 1990), reducción del picoteo de dedos (Lee y Reid, 1977; Blokhuis, 1987; Lee y Craig ,1990), mejor conversión alimenticia (Lee y Reid ,1977; Lemus y López, 2009), retraso en la madurez sexual (Beane *et al.* ,1967; Carey, 1990), y mejora en la producción de huevos (Lemus y López, 2009). Además, el despique mejora la rentabilidad de la parvada (North y Bell, 1990), razón por la cual, hay un objetivo económico en esta actividad.

Algunos estudios revelan que las edades del despique repercuten sobre el comportamiento productivo de las aves, así ponedoras Hy-Line Brown despica a las 12 semanas obtuvieron menor peso y consumo de alimento respecto a aves despica a las 2 y 7 semanas; y hubo diferencias significativas en cuanto a la mortalidad acumulada. Además, se obtuvo una mejor relación beneficio/costo en aves despica a las siete semanas (Rengifo, 2010).

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar el efecto del despique a la 5, 6, 7 y 9 semanas de edad sobre los parámetros de peso semanal, ganancia de peso, uniformidad, mortalidad, consumo de alimento y conversión alimenticia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANATOMÍA DEL PICO.

La anatomía básica del pico y las estructuras asociadas a éste, de un polluelo se pueden ver en la figura 1. Entre los componentes externos del pico está la ranfoteca, una capa endurecida y queratinizada que cubre la superficie superior e inferior de las valvas. Hay tres estructuras usadas para tomar las medidas de la longitud del pico: el culmen, el rictus, y la abertura nasal. El culmen es el reborde dorsal mediano curvado que se extiende desde la base de la valva superior hasta la punta del pico (figura 1). El rictus es una región carnosa en el extremo caudal de la cavidad bucal. Cuando el pico está cerrado, el rictus es una estructura de referencia para medir la longitud de la cavidad bucal a la punta de la valva. La última estructura, la abertura nasal, se ha convertido en una estructura crítica para medir el porcentaje del pico eliminado después del corte del mismo. La distancia desde la porción distal de la abertura nasal a la punta del pico (figura 1) representa la longitud total del pico superior intacto. Después de recortar el pico, la distancia del pico sobrante se resta de la longitud intacta para determinar el porcentaje del pico retirado. (Glatz *et al.*, 2004 y 2005).

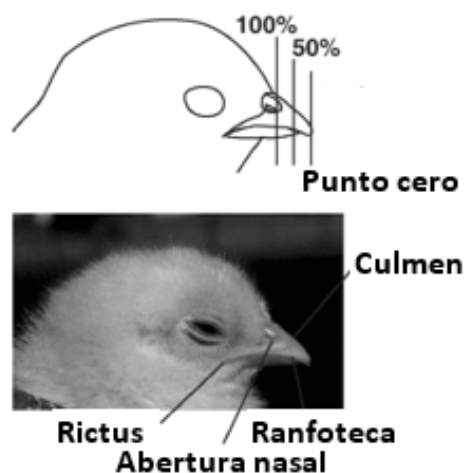


Figura 1: Anatomía externa del pico.

FUENTE: Kuenzel, 2007.

En la figura 2 se muestra la histología del pico (barra de escala 400 μm), muestra una sección sagital de la valva superior cerca de la línea media. La punta del pico está a la derecha de la fotomicrografía, la región dorsal muestra la porción superior lisa del pico cubierto por la ranfoteca (Rh), mientras que la región ventral muestra el tomio o borde cortante del pico superior. Debajo de la ranfoteca está la epidermis (Ep) que proporciona un suministro constante de material celular para formar la cubierta externa endurecida del pico. Interna a la epidermis esta la capa dérmica (Dr) que es la más heterogénea de todas las capas de tejido. Se extiende desde la epidermis hasta las capas óseas (Bn), lo cual se observa en la figura 2. Las estructuras prominentes encontradas en esta región incluyen mecanorreceptores (corpúsculos de Herbst (Hb Cp) y Grandry (G Cp)), vasos sanguíneos (BV), vainas perineurales (Pr Sh) y terminaciones nerviosas libres (nociceptores (dolor) y receptores térmicos, no mostrados en la figura 2). La región más interna comprende hueso premaxilar (Kuenzel, 2007).

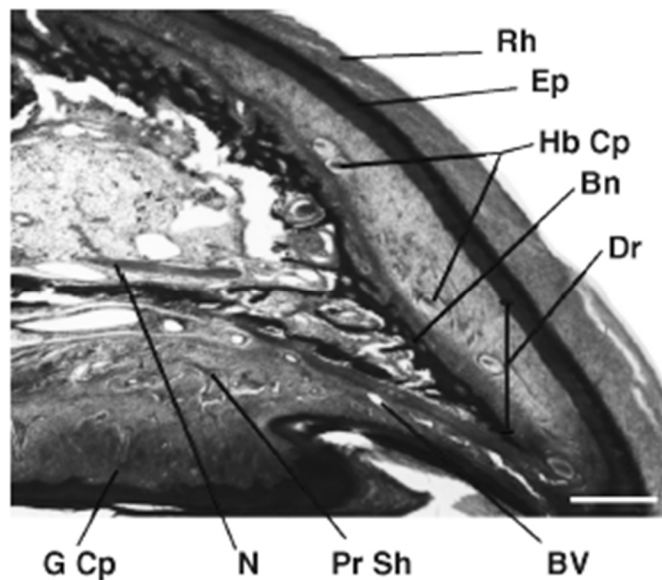


Figura 2: Sección sagital del pico de un polluelo de dos semanas de edad.

FUENTE: Kuenzel, 2007.

Una mayor ampliación de las estructuras histológicas muestra las glándulas salivales (SG) y los vasos sanguíneos (BV) en la figura 3, panel A. Las glándulas salivales no se ven en la vista sagital del pico (figura 2), ya que están en la región más posterior de la cavidad bucal. Las estructuras son más numerosas debajo de la lengua y en la región caudal de la mandíbula inferior. Debido a su distancia de la punta del pico, las glándulas salivales no deben verse

afectadas por el corte del pico. Las estructuras prominentes encontradas a través de los picos superior e inferior son las vainas perineurales. Son estructuras tubulares que se encuentran alrededor de los nervios o fibras nerviosas (figura 3, panel B). Otras estructuras aparentes son los mecanorreceptores, particularmente los corpúsculos de Herbst (figura 3, panel C). Son abundantes en la región dorsal del pico superior (figura 2). Un corpúsculo de Herbst comprende una cápsula externa que rodea un bulbo interior (figura 3, panel C). La compresión de la cápsula resulta en la activación de impulsos neurales, dando corpúsculos de Grandry (G Cp), en la región ventral del pico superior (figura 2; figura 3, panel D), son más pequeños que los corpúsculos de Herbst, pero funcionan de manera similar y sirven como receptores táctiles, específicamente en la detección de partículas de alimento colocadas entre los picos superior e inferior. Como se muestra en la figura 3, el panel D, se producen dentro de las papilas dérmicas y forman columnas verticales dorsales a la epidermis (Ep) (Kuenzel, 2007).

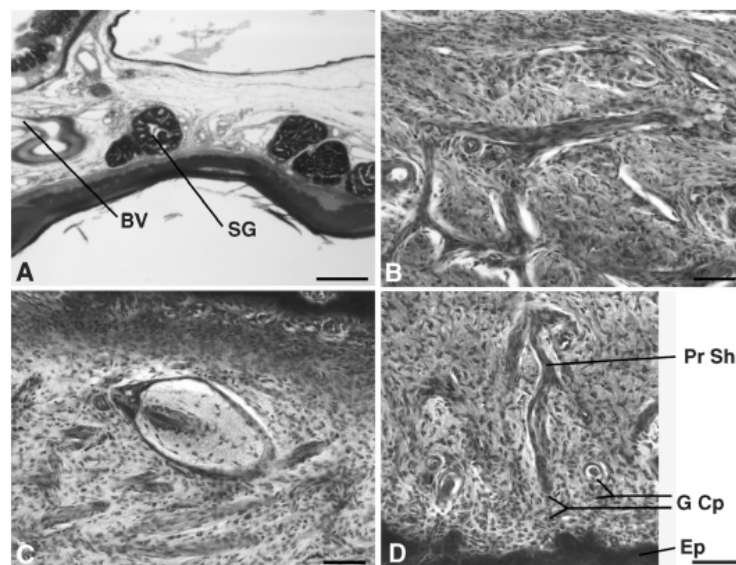


Figura 3: Aumento de las estructuras histológicas que se encuentran en el pico superior del pollito.

FUENTE: Kuenzel, 2007.

Las estructuras no mostradas en secciones histológicas incluyen nociceptores y papilas gustativas. Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres (Lunam, 2005). Los nociceptores se encuentran a través de la valva superior e inferior y se verían afectados por el corte del pico. Los botones gustativos de sabor no se muestran porque están en la lengua, el

paladar caudal y el suelo de la cavidad bucal; y en la faringe anterior, por lo tanto, ninguno debería verse afectado por las prácticas actuales de corte de pico. Algunos estudios informaron que sólo de 12 a 24 papilas gustativas se encuentran en y alrededor de la lengua de pollos (Lindenmaier y Kare, 1959); sin embargo, actualmente se conoce que las aves poseen muchos receptores gustativos en el paladar, 70 por ciento del total, y en la parte superior de la faringe, 20 por ciento aproximadamente (Pérez-Rodríguez, 2016).

Si se recorta el 50 por ciento o menos del pico superior e inferior, habrá una pérdida de mecanorreceptores, nociceptores, ranfoteca y vasos sanguíneos. El número real o la cantidad perdida no se ha cuantificado, así como la regeneración de las terminaciones nerviosas, ranfoteca, y los vasos sanguíneos que se producen. Es importante destacar que ningún grupo específico de estructuras anatómicas discutido anteriormente se elimina completamente cuando el recorte de pico está limitado al 50 por ciento o menos de las puntas del pico (Kuenzel, 2007).

2.2 EL DESPIQUE.

El recorte del pico es la remoción de aproximadamente un cuarto a (Sandilands y Savory, 2002) a un tercio (Gentle *et al.*, 1995; Van Liere, 1995) del pico superior, o ambos, pico superior e inferior, (Van Liere, 1995) de un pájaro. El recorte del pico se realiza como parte de una estrategia general para reducir las lesiones por picaje (Pizzolante *et al.*, 2007) y la muerte (Guesdon *et al.*, 2006) al criar en grupos densos de aves de corral. Se puede realizar en muchas especies incluyendo gallinas ponedoras, pavos, patos, y codornices.

Hay diferentes métodos de despique y se pueden clasificar en cuatro métodos principales: mecánico, *hot-blade*, eléctrico e infrarrojo. Se han investigado otros métodos, como el uso de láseres, liofilización y retraso químico, pero no son de uso generalizado (Glatz, 2004). Se detallará más adelante los más usados en el país: despique con cuchilla caliente y despique con tratamiento infrarrojo.

El confinamiento intensivo, la competencia por el alimento, la agresividad genética de las aves son factores que probablemente se traducen en una alta mortalidad por picoteo en crianzas intensivas con altas densidades de ave/m². La picadura de las plumas, la lesión del pico y la mortalidad por picoteo (canibalismo) en aves de corral se producen a tasas variables y pueden ser impredecibles; y causar altas tasas de angustia, lesiones y muerte en la parvada. El recorte

del pico es muy doloroso, ya que los nociceptores están presentes en la punta del pico (Van Liere, 1995), sin embargo, el estrés que puede ocurrir en aves con los picos nos recortados es más perjudicial para el bienestar de las aves que el estrés inicial al recorte del pico (Struwe *et al.* 1992b).

Gentle *et al.*, 1997, concluyeron que los efectos adversos del corte de pico en los pollitos de líneas de postura realizado a los 10 días de edad eran menores y eran compensados por los beneficios de reducir el canibalismo. El recorte de pico de las aves más jóvenes parece evitar el dolor crónico a largo plazo que puede ocurrir cuando hace un toque o recorte del pico a aves más viejas.

Hay evidencia sustancial de que los neuromas se forman después del corte del pico con una cuchilla caliente (Gustafson *et al.*, 2007). La cauterización del pico de las gallinas adultas puede dañar los nervios a una distancia de 2 a 3 mm del extremo cortado debido a la alta temperatura de la cuchilla caliente. A los diez días después de recortar con una cuchilla de cauterización, los nervios del pico de la gallina están creciendo con alguna ampliación del extremo de éste. A los 15 días después de recortar con una cuchilla de cauterización, pueden estar presentes neuromas claros al final del muñón nervioso junto con haces de fibras regeneradoras. Las fibras regeneradoras continúan creciendo, pero son incapaces de inervar las estructuras dérmicas debido al tejido cicatricial adyacente. Estas fibras pueden crecer de nuevo sobre sí mismas y formar masas complejas de fibras nerviosas entrelazadas dentro del tejido circundante (neuroma). Los neuromas tienen patrones de descarga espontáneos similares a los observados en humanos amputados que experimentan dolor crónico del miembro fantasma. Los picos recortados tenían un mayor número de unidades espontáneamente activas en comparación con las aves no recortadas (Duncan *et al.*, 1989). El recorte reduce la función sensorial debido a la eliminación de los mecanorreceptores, además la regeneración del pico carece de inervación, por lo que es probable que sea relativamente insensible (Gentle *et al.* 1986).

2.3 BIENESTAR AL DESPIQUE.

Se han reportado las consecuencias del despique en aves de corral, y las siguientes son las principales que se han citado, que incluye algunas evidencias publicadas disponibles para cada consecuencia. Una de ellas es la pérdida de la función normal debido a la capacidad reducida de

detectar materiales con el pico, hay dos funciones que se ven afectadas por el recorte del pico, que incluyen el comportamiento de ingestión de alimento y de agua.

Se han descrito estudios que muestran que cuando se realiza el corte del pico a una edad temprana, la ingesta de alimentos y peso vivo se reducen significativamente durante las primeras semanas después del tratamiento (Bell y Kuney, 1991; Glatz y Lunam, 1994; Gentle *et al.*, 1997; Hartini *et al.*, 2002). Sin embargo, se ha informado que la disminución de la ingesta de alimentos no persiste y, la madurez sexual y la tasa de crecimiento vuelve a la normalidad (Hargreaves y Champion, 1965; Beane et al, 1967; Andrade y Carson, 1975; Lee y Reid, 1977; Carey, 1990; Craig y Lee, 1990; Struwe *et al.*, 1992a). Se ha publicado una amplia variación en la ingesta de alimentos y en su respuesta en el peso vivo después del corte del pico en aves de corral (Gentle, 1986; Hester y Shea-Moore, 2003).

Aunque uno podría intuitivamente considerar que la ingesta de alimentos y agua es similar, el comportamiento de comer difiere significativamente de beber y por lo tanto puede ser afectado de manera diferente después de recorte de pico. Específicamente, la alimentación requiere más habilidad y precisión. Consta de 5 etapas: 1) reconocimiento de alimentos, 2) orientación de la cabeza y del pico hacia los gránulos o partículas de alimentación; 3) o apertura y cierre rápidos del pico sobre granos o partículas de alimentos, 4) el movimiento de partículas de alimentación desde el extremo del pico hacia la parte posterior de la boca; y 5) tragar, un reflejo que mueve el alimento desde la parte posterior de la cavidad bucal hasta el esófago. La alimentación puede ocurrir con la cabeza y el pico colocados por encima o por debajo del cuerpo. En contraste, beber en pollos requiere el uso de la gravedad, por lo tanto, la cabeza tiene que ser colocada por encima del cuerpo para permitir que el agua se mueva desde la parte inferior del pico que sirve como receptáculo por la boca, la faringe y el esófago hasta el resto del tracto gastrointestinal. Los bebedores tipo niple son ideales para las aves cuando se colocan por encima de las cabezas de las mismas. Es importante vigilar la ingesta de agua después del corte del pico. Si el bebedero tipo niple requiere cierta fuerza para desplazarla para obtener unas gotas de agua, los pollitos con picos sensibilizados pueden evitar este tipo de bebedero. Por lo tanto, puede valer la pena el esfuerzo de proporcionar bebedores Plasson o bebederos de copa para el agua para los primeros días después de recorte de pico. (Kuenzel, 1983).

2.3.1 Dolor de corto plazo y debilitamiento.

La eliminación de la punta del pico provoca un dolor a corto plazo, ya sea que se realice con los procedimientos de cuchilla caliente o infrarrojo. Se ha registrado una descarga de lesión en el nervio intramandibular (nervio periférico principal que sirve al pico inferior), pero la descarga es de corta duración (Gentle, 1991). Está documentado que de un período de 6 a 24 horas después de la descarga de la lesión, el dolor es reducido. Se realizaron dos estudios en pollas de 16 semanas de edad, con el procedimiento de cuchilla caliente, no hubo una reducción significativa en el uso del pico después de 6 horas después del corte del pico. A los 26 horas, 32 horas y 4 días después del recorte del pico, el picaje a otras aves se redujo. Una posible explicación para la disminución del dolor durante el primer día después del corte del pico fue la ausencia de una descarga de la lesión persistente y ninguna actividad neural anormal registrada desde el nervio intramandibular durante un período de cuatro horas después de recortar el pico (Gentle, 1991). Otro indicador del estrés a corto plazo fue un aumento significativo de la frecuencia cardíaca de las gallinas adultas en comparación con los controles simulados (Glatz, 1987). En un segundo estudio realizado para comparar la respuesta de la frecuencia cardíaca entre las aves de 1, 10 y 42 días de edad después del corte del pico, se evidencia que la edad fue un factor importante. Los pollitos de un día de edad no mostraron aumento de la frecuencia cardíaca después del tratamiento, mientras que los de 10 y 42 días observaron aumentos significativos en la frecuencia cardíaca. El estudio sugiere que la respuesta al estrés de los pollos al recorte, la manipulación y la retención del pico es menor cuando el procedimiento se completa poco después de la eclosión (Glatz y Lunam, 1994).

2.3.2 Daño a la lengua y las fosas nasales.

Cualquier daño de la lengua o las fosas nasales quemadas que ocurren después del corte del pico es inaceptable. La razón es que la eliminación del 75 por ciento o más del pico es necesaria para causar cualquier daño a las dos estructuras. No hay datos que apoyen la necesidad de eliminar una porción tan grande del pico, y, por lo tanto, esta preocupación no debería ser un problema en los lotes comerciales o privados que actualmente están sometidos a recorte de pico (Kuenzel, 2007).

2.3.3 Neuromas y tejido cicatrizado.

Un neuroma es una masa proliferativa de células de Schwann y neuritas (procesos nerviosos) que pueden desarrollarse en el extremo proximal de un nervio cortado. Los brotes de axón regenerador forman grandes masas o pequeños microneuromas dispersos (Devor y Rappaport, 1990). La literatura temprana sobre el corte del pico mostró que cuando los pollos desplicados a las cinco semanas de edad se muestrearon de 1 a 30 días después del tratamiento para examinar la histología de su pico restante, se identificaron neuromas al final del nervio cortado 15 días después del corte del pico. También se identificó tejido cicatrizado adyacente a la masa de fibras nerviosas regeneradas (Breward y Gentle, 1985). Se han realizado estudios anatómicos más recientes cuando los polluelos fueron desplicados a una edad más temprana, ya sea de 1 o 10 días, y el examen histológico se realizó en edades posteriores. En un primer estudio, el corte del pico ocurrió al primer día de edad, y las aves fueron muestreadas para el análisis histológico 10 o 70 semanas más tarde (Lunam *et al.*, 1996). Los resultados mostraron microneuromas en los picos examinados 10 semanas tras un corte moderado del pico; sin embargo, no se encontraron neuromas en ningún pico muestreado de aves, de 70 semanas de edad, después de un corte moderado del pico. Un estudio diseñado similar en el que alrededor de un tercio del pico fue cortado ya sea a 1 o 10 días no mostró tejido cicatricial ni ningún neuroma detectado cuando las aves fueron muestreadas a los 21 o 42 días después de recorte (Gentle *et al.*, 1997). Por el contrario, las aves que tenían dos tercios de su pico recortado dieron como resultado neuromas persistentes que permanecieron durante 70 semanas (Lunam *et al.*, 1996). Por lo tanto, los neuromas persistentes sólo se producen si se elimina una cantidad grande y crítica de tejido de pico. Al igual que los estudios citados anteriormente sobre las preocupaciones de bienestar, la edad del corte del pico y su extensión son factores clave que afectan la presencia de neuromas y tejido cicatricial cuando las aves alcanzan su madurez.

2.3.4 Dolor a largo plazo y dolor del miembro fantasma.

Un artículo en gran parte responsable de sugerir que el corte del pico también afecta el dolor a largo plazo y el dolor del miembro fantasma es el de Breward y Gentle (1985). Informa que un tercio del pico superior e inferior se recortó con un sistema de cuchilla caliente y se tomaron registros electrofisiológicos de la actividad espontánea del nervio intramandibular (un nervio trigeminal que servía al pico inferior) de 5 a 83 días después del despique. La presencia de

neuromas y descargas espontáneas cerca de la punta de los picos recortados se presentaron como evidencia de dolor a largo plazo y tal vez del miembro fantasma.

2.4 MÉTODOS DE DESPIQUE.

2.4.1 Despique por cuchilla caliente.

Este método de despique se lleva a cabo con una cuchilla calentada que a menudo está mecanizada (Sandilands y Savory, 2002; Van Liere, 1995.) Esto causa algún daño tisular cerca del borde cortado (Gentle *et al.* 1995). Se evidenció que en pavos la hoja de la cuchilla calentada destruyó cantidades variables de tejido inmediatamente adyacente a la superficie cortada (Gentle *et al.* 1995). La cantidad de destrucción del tejido dependía de la temperatura de la cuchilla y de la cantidad de tiempo que la cuchilla estaba en contacto con el pico (Gentle *et al.* 1995). Se puede realizar un retoque del pico para rectificar los cortes mal hechos, sin embargo, este doble manejo el desempeño productivo de la pollita se puede ver afectada (Mota y Cabrera, 2016).

Veintiún días después de recortar con una cuchilla caliente, la epidermis estaba bien provista de vasos sanguíneos, pero carente de fibras nerviosas aferentes (Gentle *et al.* 1995). No hubo evidencia de formación de neuroma después del recorte con una cuchilla calentada. La formación de neuroma no se encontró tampoco en los patos de Pekín, que fueron chamuscados o recortados con una cuchilla caliente (Duncan *et al.*, 1989).

Las gallinas con el pico recortado a una edad temprana con cuchilla caliente muestran un comportamiento oral similar a las aves no recortadas (Sandilands y Savory, 2002). Las gallinas deben adaptarse a una nueva forma de pico y, por lo tanto, el comportamiento de alimentación se altera, es decir, la capacidad del ave para consumir el alimento se ve afectada (Hester y Shea-Moore, 2003).

2.4.2 Despique por tratamiento infrarrojo.

El despique con tratamiento infrarrojo se ha utilizado exitosamente por más de una década en diferentes países, empero no es una práctica muy extendida en nuestro país aún. El tratamiento infrarrojo que proporciona una alternativa eficiente, precisa y totalmente automatizada para realizar el despique en la planta de incubación en aves de un día de edad.

La energía infrarroja proporciona un tratamiento en el tejido del pico impidiendo que la punta del pico vuelva a crecer. Las aves con el pico tratado, aparentemente tienen el pico un poco más largo que los de las aves que fueron cortados con una cuchilla caliente. (El sitio avícola, 2016a).

Las aves se colocan en los sostenedores de cabezas, con el pico a través de una vaina corta con placas protectoras para proteger a las pollitas. Luego de lo cual unos dedos mecánicos sostienen de forma segura la cabeza de las pollitas (por un período de tiempo de menos de 15 segundos). Se aplica el tratamiento infrarrojo con la cantidad de exposición y energía aplicada al pico de forma controlada. (El sitio avícola, 2016a).

Después del tratamiento infrarrojo la parte del pico tratado aparenta ser de color blanco, y después de varios días comienza a oscurecerse. En las siguientes 2-3 semanas, la sección tratada se ablandará y desprenderá paulatinamente. Hay una probabilidad de que las aves con el pico tratado pueden requerir intervenciones adicionales durante el período de crianza. (El sitio avícola, 2016a).

Los factores como disponibilidad de agua, alimento, luz y aire influyen en la respuesta de las aves luego del tratamiento, por lo tanto, mejorar estos parámetros es importante para una buena respuesta luego del despique infrarrojo. (El sitio avícola, 2016b).

Los beneficios del tratamiento infrarrojo respecto al de corte con cuchilla caliente son: Menor estrés debido a que se puede realizar de manera simultánea junto con las primeras vacunas en la planta de incubación; mayor bienestar favorable que se realiza a un día de edad; los cambios en el largo y en la forma del pico ocurren gradualmente, permitiendo que durante este tiempo las aves se acostumbren a comer y a beber; mayor bioseguridad ya que no ingresa personal ajeno a la granja para realizar las actividades de despique; y es más preciso además de seguro ya que las aves al momento del tratamiento las aves mantienen la cabeza firmemente sujeta. (El sitio avícola, 2016b).

2.5 EDAD DE DESPIQUE Y EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO.

El despique temprano (antes de los 15 días) es un estrés muy severo y por lo general interfiere en la instalación de la inmunidad (que estamos proporcionando con la aplicación de nuestro programa de vacunación). Esta interferencia a la inmunidad se puede evidenciar en muchos

grados de acuerdo a la intensidad o confluencia o de factores inmunosupresores. Se puede obtener desde pobres respuestas a nuestras vacunas o una alta sensibilidad a factores medioambientales o de microorganismos. En esta fase se coloca un número grande de antígenos (Marek, Gumboro, Newcastle, etc.) para estimular la respuesta de las pollas y si estas no han producido una buena base inmunológica, el resto del programa de vacunación será deficiente. Despicar a las 7 – 8 semanas cuando aún no se ha cornificado el pico, permite medir adecuadamente como debemos realizar el corte ya que a esta edad la forma y largo del pico está definido y esto nos permite evitar errores y tener que repasar al momento del traslado a producción por crecimiento del pico posterior al despique. A esta edad no hay interferencia con el desarrollo del tracto reproductivo, debido a que esto es desencadenado por la edad de maduración del eje hipófisis-hipotálamo-ovario, sin mayor riesgo ni compromiso de la salud del ave (Morales, 2008).

Durante las 6 a 8 semanas de edad, el ave obtiene la mayor parte de los componentes estructurales adultos (músculos, huesos y plumas) las deficiencias de crecimiento durante este período evitarán que el ave obtenga suficientes reservas en los huesos y en los músculos las cuales son necesarias para sostener un alto nivel de producción de huevo y para mantener una buena calidad de la cáscara de huevo. Actividades traumáticas como las vacunaciones reactivas, el despique, la manipulación y otras prácticas de manejo pueden retrasar el desarrollo durante este período de crecimiento rápido. (Hy-Line Brown, 2018).

El despique temprano (7 a 10 días de edad) debe realizarse en la línea Isa Brown y en las líneas de la misma familia, debido a que son muy sensibles, y esperar hasta la séptima semana puede ser muy problemático, y es muy probable que durante la quinta semana van a empezar a picarse, además luego del despique temprano, también debe realizarse el despique a las sexta o séptima semana. Pero en la línea Hy-Line Brown en la cual no hay necesidad de un despique los primeros días, solo un despique definitivo entre la sexta y octava semana (Otárola, 2007).

Carey y Lassiter (1995) concluyeron que, si el corte de pico se realiza posterior a las siete semanas, menor es la posibilidad de recuperación de las aves. El retraso en la madurez sexual de las pollas sometidas a un corte de pico posterior a las siete semanas da como resultado un ingreso a producción tardío, un aumento en el tamaño del huevo al entrar a producción y también disminuye el número total de huevos en el ciclo. Gentle *et al.* (1997) menciona que mientras a

más temprana edad se realiza el despique, mejor va a ser el consumo promedio de alimento por semana en la etapa de levante.

Un despique tardío a las 10 -12 semanas puede tener fuerte incidencia en la uniformidad y por estar en una edad tardía no permite oportunidad de mejorar el lote. Se he observado despiques de aves hasta 12 semanas y es muy traumático y doloroso para las aves, además de causar una baja uniformidad; además el manipuleo, como puede evidenciarse, es mucho más difícil (Patiño, 2007).

Ortiz (2007) concluyó que se debe realizar el despique a una edad que no afecte la etapa de crecimiento y desarrollo de las pollas, de preferencia a la séptima semana de edad, y al realizar las evaluaciones entre dos edades de despique (7 y 12 semanas de edad) observó diferencias estadísticas en el peso corporal a las 18 semanas con 91 gramos favor de las despicaada en la semana siete; el rendimiento de las aves ponedoras respecto a la cantidad de huevos/ave alojada, muestra que existe una diferencia de casi ocho huevos menos a las 64 semanas de edad para las aves despicaadas a la semana 12 contra las que fueron despicaadas a las siete semanas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN.

Para el presente trabajo se analizaron los datos tomados de la crianza de dos granjas de una empresa de postura comercial. Ambas granjas realizan la crianza durante gran parte la etapa denominada como “levante”, que va desde la recepción hasta la puesta de huevos, entonces, las aves se mantienen hasta las 15 semanas de edad, luego de lo cual, son trasladadas a las granjas de producción. Las granjas están ubicadas en los distritos Lurín y Chilca, pertenecientes al departamento de Lima. Se recolectaron parámetros productivos de pesos semanales, ganancias de pesos, mortalidades, uniformidades y conversiones alimenticias desde el año 2007 hasta el año 2016.

3.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS.

3.2.1 Instalaciones.

Los galpones tienen armazones de vigas y palos de madera; y están cubiertas por tela arpillera en su totalidad (Techo y paredes). Todo el perímetro de un galpón está protegido con malla gallinera para evitar el ingreso de aves silvestres. Se cuenta con red eléctrica para la luz y los ventiladores, además de una red de gas para las campanas.

Una de las granjas está delimitada por un cerco vivo y cerros, en el caso de la granja de Chilca; mientras que la otra granja está delimitada por paredes de adobe y concreto, que es el caso de la granja de Lurín.

3.2.2 Materiales y equipos.

Las dimensiones de las jaulas en la que se criaron las aves fueron de 150 cm de largo, 70 cm de ancho y 40 cm de alto. Toda la jaula es de metal: Tapa, laterales y piso. Cada jaula posee:

- Un comedero tipo canaleta de metal.
- Tres bebederos niple de 360 grados.

Cada galpón está equipado con un tanque de agua de 1 000 litros, reguladores para controlar el flujo de agua, focos de 8 a 20 watts y campanas de gas.

Para el manejo se utilizan, carretillas, cucharones repartidores de alimento, rastrillos, escobas y otros equipos diversos de apoyo.

Los materiales usados para la toma de parámetros, fueron balanzas colgantes de 10 kg con una sensibilidad de 10 g y balanzas de plataforma de 6 kg con una sensibilidad de 1 g; además de materiales menores como cuadernos, calculadoras, pesas patrón, entre otras.

3.3 ANIMALES EVALUADOS.

Se recolectaron datos muestrales (De 4 a 5 por ciento de la población total) de granjas de poblaciones de 70 000 aves hasta 120 000 aves. Todas de la línea genética Hy-line Brown.

Todas las aves fueron vacunadas siguiendo el programa sanitario de la granja y estuvieron libres en enfermedades.

3.4 METODOLOGÍA.

Los pesos de las aves fueron tomadas a las cuatro a.m., cada vez que se cumplía una semana de edad, ya que a esta hora las aves tienen el buche vacío y, por lo tanto, se obtiene un peso más aproximado al real. Se tomaron muestras al azar, cuatro a cinco por ciento de la población total a evaluar.

El consumo de alimento diario fue medido como el diferencial del alimento racionado en el día y el alimento que queda al inicio del día siguiente antes de la primera ración del día, cuando se vuelve a repartir el alimento.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo.

3.5 PARÁMETROS EVALUADOS.

3.5.1 Peso promedio (g).

El peso promedio ponderado de cada grupo de aves fue calculado teniendo en cuenta las categorías dentro de cada uno de los grupos. Este parámetro nos permite calcular otros parámetros: uniformidad, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Se evaluaron los pesos hasta las 15 semanas. Para su cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Peso promedio (g)} = \frac{\text{Peso muestral}}{\text{Número de gallinas muestreadas}}$$

3.5.2 Ganancia de peso semanal y acumulado (g).

Es el incremento de peso en un intervalo de tiempo. Para su cálculo necesitamos conocer el peso inicial y el peso final al final de periodo. Para este trabajo cada intervalo de tiempo es de una semana. Lo cual expresaremos en gramos.

$$\text{Ganancia de peso semanal} = \frac{\text{Peso T2} - \text{Peso T1}}{T2 - T1}$$

Donde: T1 y T2 es el intervalo de tiempo de una semana a otra.

La ganancia de peso acumulado es la suma de las ganancias de pesos semanales de un grupo de aves.

3.5.3 Uniformidad (%).

La uniformidad es el porcentaje de la población de pollas que están dentro del rango de peso que comprende desde -10 por ciento del peso promedio de a +10 por ciento del peso promedio de dicha población.

$$\text{Uniformidad} = \frac{N^{\circ} \text{aves muestreadas} - N^{\circ} \text{aves con peso } \pm 10\% \text{ del peso promedio}}{N^{\circ} \text{aves muestreadas}} \times 100$$

3.5.4 Consumo de alimento promedio por día, por ave, por semana y acumulado

Es la diferencia entre el peso del alimento ofrecido al inicio del periodo (T1) y el sobrante al final del periodo (T2) dividido entre el total de la población y dividido entre 7. Para este trabajo el periodo es de una semana y se divide entre siete, para calcular el consumo promedio diario.

$$\text{Consumo de alimento promedio diario} = \frac{\text{Peso de alimento T1} - \text{Peso de sobrante T2}}{\text{Número total de aves}} / 7$$

El consumo de alimento promedio diario acumulado es la suma de los consumos semanales promedio diario.

3.5.5 Conversión alimenticia (C.A) semanal y acumulada.

Es la cantidad de alimento que consume un ave para ganar un kilogramo de peso. Para este trabajo el periodo de tiempo es de una semana. La fórmula utilizada para determinar la conversión alimenticia es la siguiente:

$$C.A. = \frac{\text{Alimento consumido en un periodo de tiempo}}{\text{Ganancia de peso en un periodo de tiempo}}$$

La conversión alimenticia acumulada es la suma de las conversiones alimenticias semanales.

3.5.6 Mortalidad semanal y acumulada (%).

La mortalidad es la cantidad de aves muertas en una población de aves durante un intervalo de tiempo, lo cual se expresa en porcentaje. Para este trabajo el intervalo de tiempo es de una semana, entonces. La fórmula utilizada para determinar el porcentaje de mortalidad es la siguiente:

$$\text{Mortalidad semanal (\%)} = \frac{\text{Número de aves muertas al final de un periodo}}{\text{Número de aves al inicio del periodo}} \times 100$$

La mortalidad acumulada es la suma de las mortalidades semanas durante un periodo de tiempo de un grupo de aves.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EN EL PESO Y GANANCIA DE PESO.

Cuadro 1. Pesos semanales (g) promedio a diferentes edades de despique:

Edad	Edad de despique				Estándar*
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas	
1	72.16	75.69	71.01	85.76	70.00
2	121.00	131.86	128.35	146.76	115.00
3	188.40	209.29	206.82	223.26	190.00
4	274.80	326.00	260.83	301.18	280.00
5	372.40	439.14	352.78	398.12	380.00
6	456.40	538.00	459.52	478.88	480.00
7	573.60	643.00	550.08	596.12	580.00
8	679.40	711.29	655.07	692.50	680.00
9	729.20	835.00	750.48	799.02	770.00
10	781.20	924.71	852.03	922.30	870.00
11	905.60	989.14	968.93	1016.98	960.00
12	999.60	1101.29	1072.28	1114.46	1050.00
13	1101.00	1207.43	1164.75	1197.28	1130.00
14	1207.40	1295.00	1262.50	1275.30	1210.00

* Hy-line International, 2015.

Se observa que las aves despicasadas a la novena semana tenían pesos por debajo del STD, desde las 3 hasta las 14 semanas de edad, 12 semanas seguidas. Las aves despicasadas a la sexta semana obtuvieron pesos por debajo del STD durante seis semanas seguidas, desde las 4 hasta las 10 semanas de edad. Los otros grupos, despicasados a las 5 y 7 semanas de edad, tuvieron pesos por encima del estándar en la mayoría del tiempo.

Los pesos de los otros grupos desplicados en edades más tempranas estuvieron por encima del estándar a las 14 semanas de edad; de los cuales, el grupo desplicado a las siete semanas fueron los que mayor peso alcanzaron a dicha edad.

Cuadro 2. Ganancia de peso (g) de grupos desplicados a diferentes edades:

Edad	Edad de despique				
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas	Estándar*
1	33.68	36.06	32.23	46.50	32
2	48.84	56.17	57.34	61.00	55
3	67.40	77.43	78.47	76.50	65
4	86.40	116.71	54.02	77.92	75
5	97.60	113.14	91.95	96.94	95
6	84.00	98.86	106.73	80.76	100
7	117.20	105.00	90.57	117.24	100
8	105.80	68.29	104.98	96.38	110
9	49.80	123.71	95.42	106.52	110
10	52.00	89.71	101.55	123.28	110
11	124.40	64.43	116.90	94.68	100
12	94.00	112.14	103.35	97.48	90
13	101.40	106.14	92.47	82.82	80
14	106.40	87.57	97.75	78.02	70

* Hy-line International, 2015.

En los grupos desplicados a las 5, 6 y 7 semanas de edad la ganancia de peso se sitúa por debajo del estándar una semana después del despique.

En el grupo desplicado a la semana nueve, una semana luego del despique, se observa una mayor diferencia de ganancia real comparado con el estándar: 58 g menos que el estándar; comparado con los otros grupos desplicados. A partir de la semana 11, en este grupo, se observa que las ganancias se sitúan por encima del estándar, para compensar las ganancias de la semana anterior. Es fundamental llegar al peso deseado al finalizar este período, si esto no ocurre, a menudo

sucede que, al querer igualar al peso de la tabla, luego de las 10 semanas lo que se gana es grasa a muy temprana edad, que resulta perjudicial para el futuro de la ponedora (Pazmiño, 2007).

Las ganancias de peso, del grupo despicado a la semana cinco de edad, a partir de la semana 11 hasta la 14 son más cercanas al estándar a diferencia de los otros grupos, se recomienda evitar la ganancia excesiva de peso después de la semana 12 (Hy-line Brown, 2018).

Cuadro 3. Ganancia de peso acumulada (g) de grupos despicanos a diferentes edades:

Edad	Edad de despique			
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas
1	33.68	36.06	32.23	46.50
2	82.52	92.23	89.56	107.50
3	149.92	169.66	168.03	184.00
4	236.32	286.37	222.05	261.92
5	333.92	399.51	314.00	358.86
6	417.92	498.37	420.73	439.62
7	535.12	603.37	511.30	556.86
8	640.92	671.66	616.28	653.24
9	690.72	795.37	711.70	759.76
10	742.72	885.09	813.25	883.04
11	867.12	949.51	930.15	977.72
12	961.12	1061.66	1033.50	1075.20
13	1062.52	1167.80	1125.96	1158.02
14	1168.92	1255.37	1223.71	1236.04

Los grupos que fueron despicanos a las 5 y 7 semanas obtuvieron ganancias acumuladas, hasta las 14 semanas, superiores a aquellos despicanos a las 6 y 9 semanas.

A pesar de que observó que el grupo despicado a las nueve semanas, obtuvo ganancias superiores que los demás a partir de la semana 11, este no llega a superar la ganancia acumulada de peso de ninguno de los otros grupos despicanos a diferentes edades.

4.2 EN LA UNIFORMIDAD.

Cuadro 4. Uniformidades (%) de grupos desplicados a diferentes edades:

Edad	Edad de despique				
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas	Estándar*
1	68.06	74.94	60.60	89.06	≥ 80
2	53.86	72.29	64.68	80.58	≥ 80
3	54.66	82.01	58.22	81.38	≥ 80
4	70.24	82.63	67.72	89.62	≥ 85
5	67.46	90.07	73.42	87.54	≥ 85
6	69.62	87.13	78.40	85.90	≥ 85
7	76.00	83.21	76.45	89.71	≥ 85
8	69.16	78.90	74.80	87.38	≥ 85
9	65.54	77.77	70.97	84.60	≥ 85
10	62.18	77.50	70.25	92.14	≥ 85
11	62.76	79.23	77.33	93.90	≥ 85
12	62.26	80.27	82.08	95.22	≥ 85
13	65.76	82.06	78.72	91.94	≥ 85
14	69.18	84.03	80.48	95.32	≥ 85

* Hy-line International, 2015.

Se observa una caída de la uniformidad en todos los grupos luego de una semana post-despique. En el grupo desplicado a las nueve semanas luego del despique la uniformidad cae durante cuatro semanas para recuperarse en la semana 13. Este grupo se mantuvo con uniformidad por debajo del estándar. A la semana 14 la uniformidad fue de 15.82 puntos porcentuales menos que el estándar.

En el grupo desplicado a las siete semanas la uniformidad cae luego del despique, durante tres semanas seguidas, luego de lo cual se recupera hasta situarse 0.97 puntos porcentuales por debajo del estándar en la semana 14 de edad.

La uniformidad del grupo despicado a las seis semanas, disminuye luego del despique, durante cuatro semanas, luego de lo cual se observa una recuperación gradual a partir de las 11 semanas hasta las 14 semanas, para situarse 4.52 puntos porcentuales por debajo del STD.

La uniformidad del grupo despicado a las cinco semanas, disminuye luego del despique, por una semana, para empezar a recuperarse a partir de la semana siete hasta la semana 14. Entre todos los grupos es el único que a la semana 14 se sitúa con una uniformidad por encima del estándar: 10.32 puntos porcentuales más que éste.

4.3 EN LA MORTALIDAD.

Cuadro 5. Mortalidades semanales (%) de grupos despicanos a diferentes edades:

Edad	Edad de despique			Estándar*
	7 semanas	6 semanas	5 semanas	
1	0.19	0.25	0.12	0.20
2	0.11	0.14	0.05	0.10
3	0.03	0.04	0.02	0.05
4	0.02	0.07	0.08	0.05
5	0.04	0.03	0.04	0.05
6	0.03	0.04	0.01	0.05
7	0.04	0.05	0.01	0.05
8	0.03	0.01	0.01	0.05
9	0.03	0.02	0.02	0.10
10	0.05	0.05	0.01	0.05
11	0.07	0.02	0.01	0.05
12	0.09	0.01	0.02	0.05
13	0.17	0.05	0.03	0.05
14	0.32	0.03	0.04	0.10

* Hy-line International, 2015.

La mortalidad de las aves despicas a las 5 y 6 semanas se mantuvo por debajo del estándar. El grupo despicado a las siete semanas obtuvo semanas en las que la mortalidad estuvo por encima del estándar, lo cual fue entre la semana 10 y 14 semanas de edad.

No se contó con datos de la mortalidad del grupo despicado a las nueve semanas.

Cuadro 6. Mortalidad acumulada (%) de grupos despicanos a diferentes edades:

Edad	Edad del ave			Estándar*
	7 semanas	6 semanas	5 semanas	
1	0.19	0.25	0.12	0.20
2	0.29	0.39	0.16	0.30
3	0.32	0.43	0.18	0.35
4	0.35	0.50	0.26	0.40
5	0.38	0.53	0.30	0.45
6	0.41	0.57	0.30	0.50
7	0.45	0.62	0.31	0.55
8	0.48	0.63	0.33	0.60
9	0.51	0.65	0.35	0.70
10	0.56	0.69	0.36	0.75
11	0.63	0.71	0.37	0.80
12	0.73	0.72	0.39	0.85
13	0.90	0.77	0.42	0.90
14	1.22	0.80	0.46	1.00

* Hy-line International, 2015.

La mortalidad acumulada en las aves despicas a las siete semanas fue superior al de los demás y estuvo por encima del estándar luego de la semana 14. Las mortalidades acumuladas del grupo despicado a las seis semanas, estuvo siempre situada por debajo del estándar. La mortalidad acumulada hasta la semana 14 del grupo despicado a las cinco semanas, fue menos del 50 por ciento de lo que está descrito en el estándar de la línea genética.

4.4 EN EL CONSUMO.

Cuadro 7. Consumos de alimento semanal (g) de grupos desplicados a diferentes edades:

Edad	Edad de despique				Estándar
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas	
1	11.64	12.42	10.40	11.92	13.00
2	18.36	19.96	18.18	18.88	20.00
3	23.58	24.88	24.18	24.06	25.00
4	30.82	31.46	26.40	27.92	29.00
5	35.94	36.99	33.15	33.94	33.00
6	40.94	41.26	40.37	35.12	37.00
7	49.66	51.09	42.75	43.74	41.00
8	57.80	47.73	46.68	47.98	46.00
9	56.14	53.34	49.15	51.78	51.00
10	49.08	61.84	52.73	57.14	56.00
11	52.90	62.46	60.00	55.80	61.00
12	61.68	70.67	65.15	65.08	66.00
13	66.56	76.64	70.15	69.84	70.00
14	69.50	67.24	74.20	71.94	73.00

* Hy-line International, 2015.

El consumo de alimento promedio en las aves desplicadas a las nueve semanas, disminuyó drásticamente después del despique, desde la semana 10 hasta la semana 14.

En el grupo desplicado a las siete semanas se observa que hay mayor consumo, por encima del estándar, que el grupo desplicado a las nueve semanas. Sólo durante la semana 14 se observa que el consumo disminuye, pero para evitar que las aves ganen mucho peso por encima del estándar.

En el grupo desplicado a las seis semanas el consumo es menor que el estándar durante la semana 9 y 10. Las otras semanas el consumo está por encima del estándar.

El grupo desplicado a las cinco semanas tuvo un menor el consumo luego del despique, sin embargo, este se recupera en las siguientes semanas acercándose al estándar.

4.5 EN LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Cuadro 8. Conversión alimenticia semanal de grupos desplicados a diferentes edades:

Edad	Edad de despique				
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas	Estándar*
1	2.43	2.45	2.26	1.81	2.84
2	2.64	2.49	2.22	2.17	2.55
3	2.46	2.28	2.16	2.21	2.69
4	2.53	1.90	3.47	2.53	2.71
5	2.58	2.31	2.53	2.46	2.43
6	3.43	2.97	2.69	3.11	2.59
7	3.00	3.41	3.35	2.62	2.87
8	3.83	6.14	3.15	3.49	2.93
9	7.50	3.10	3.65	3.45	3.25
10	8.85	5.25	3.65	3.27	3.56
11	3.00	7.46	3.60	4.13	4.27
12	4.61	4.57	4.49	5.10	5.13
13	4.74	5.07	5.40	6.56	6.13
14	4.65	9.90	5.40	6.63	7.30

* Hy-line International, 2015.

Las aves desplicadas a las 9 y 7 semanas elevaron sus conversiones alimenticias notoriamente luego del despique. En el caso de las aves desplicadas a las nueve semanas, la conversión se eleva notablemente durante dos semanas seguidas: 9 y 10. Mientras que en las aves desplicadas a las siete semanas se elevó la conversión casi el doble de lo que pide el estándar de la línea genética.

Las aves desplicadas a las 6 y 5 semanas no tuvieron el mismo comportamiento que las aves desplicadas más tardíamente. Si las comparamos entre ambas, se observa que el grupo desplicado a las seis semanas tuvo conversiones de peso por encima del estándar por seis semanas seguidas, mientras que el grupo desplicado a las cinco semanas obtuvo conversiones alimenticias por encima del estándar solo por tres semanas.

Cuadro 9. Conversión alimenticia semanal acumulada de grupos despicados a diferentes edades:

Edad	Edad de despique de las aves			
	9 semanas	7 semanas	6 semanas	5 semanas
1	2.43	2.45	2.26	1.81
2	2.54	2.46	2.23	2.01
3	2.5	2.36	2.2	2.09
4	2.5	2.17	2.5	2.21
5	2.52	2.2	2.5	2.28
6	2.7	2.35	2.54	2.42
7	2.76	2.53	2.68	2.46
8	2.94	2.77	2.75	2.61
9	3.29	2.81	2.86	2.72
10	3.52	3.01	2.96	2.79
11	3.45	3.27	3.04	2.92
12	3.56	3.39	3.18	3.08
13	3.66	3.54	3.35	3.28
14	4.65	3.67	3.51	3.48

A las 14 semanas de crianza se observa que las conversiones alimenticias acumuladas fueron menores en el grupo despicado a las cinco semanas, es decir, por cada kilogramo de peso un ave consumió 3.51 kg de alimento. Mientras que el grupo que obtuvo una mayor conversión alimenticia fue de aquellas aves despicasadas a las nueve semanas.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se concluye que la mejor edad de despique es a la quinta semana ya que se obtiene menor conversión de alimento acumulado, menor mortalidad acumulada, ganancia de peso más cercana al estándar y mayor uniformidad.
2. Se evidenció que la edad en la cual se ejecuta el despique tiene una influencia importante sobre los parámetros productivos en las aves tanto en la ganancia de peso acumulada, mortalidad acumulada y conversión alimenticia acumulada.
3. Se observó que a medida que aumenta la edad del despique la conversión alimenticia acumulada es más elevada. Las aves despicadas a la semana nueve obtuvieron 1.17 unidades de conversión alimenticia más que las aves despicadas a las cinco semanas.
4. Teniendo en cuenta que todos los grupos de aves estuvieron libres de retos sanitarios. Se observa que hay un incremento de la mortalidad acumulada a medida que el despique se hace más tardíamente. El grupo de aves que obtuvo menor mortalidad fue el que se despició a las cinco semanas.

VI. RECOMENDACIONES

Dado los resultados presentados en el presente trabajo se recomienda

1. Realizar el despique de las aves a las cinco semanas, por obtenerse mejores conversiones alimenticias, menores mortalidades y aves más uniformes al final del periodo.
2. Se recomienda evaluar el comportamiento productivo de aves despicadas a edades menores a las cinco semanas.
3. Si bien los datos presentados fueron de grupo de aves levantados en granjas comerciales, hay diferentes factores que pudieron influir de cierta manera en los parámetros y que no se han tenido en cuenta. Por lo que se recomienda realizar estas pruebas en condiciones ambientales similares y controladas.
4. No es recomendable tomar el peso como una variable a analizar ya que este es influenciado por el consumo, por lo tanto, se puede observar grupos con mayor peso pero que pueden haber consumido mayor cantidad de alimento para llegar a ese peso, repercutiendo sobre la conversión alimenticia.
5. Sería recomendable realizar de la causa de mortalidad, para relacionarla con el despique a diferentes edades.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, J.; BASSI, L. 2007. Bicagem e canibalismo de frangos e galinhas de postura. Boletim Pecuário. 2 p. Projeto n. 16.00.3001-16.

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION (AVMA). 2010. Literature review on the welfare implications of beak trimming. AVMA Animal Welfare Division (en línea). 6p. Consultado 25 ago. 2018. Disponible en <https://www.avma.org/KB/Resources/LiteratureReviews/Pages/beak-trimming-bgnd.aspx>.

ANDRAD, A. y CARSON, J. 1975. The Effect of Age at and Methods of Debeaking on Future Performance of White Leghorn Pullets. Poultry Science. 54:666-674.

BEANE, W.; SIEGEL, P.; DAWSON, J. 1967. Size of debeak guide and cauterization time on the performance of leghorn chickens. Poultry Science (46):1232.

BELL, D. y KUNEY, D. 1991. Effect of beak trimming age and high fiber grower diets on layer performance. Poultry Science (70):1105–1112.

BLOKHUIS, H.; VAN DER HAAR, J.; KOOLE, P. 1987. Effects of beak trimming and floor type on feed consumption and body weight of pullets during rearing. Poultry Science (66):623–625.

BREWARD, J. y GENTLE. 1985. Neuroma formation and abnormal afferent nerve discharges after partial beak amputation (beak-trimming) in poultry. Experientia 41:1132–1134.

CAREY, J. y LASSITER, B. 1995. Influence of age at final beak trim on the productive performance of commercial layers. Poultry Science 74(4):615-619.

CAREY, JB. 1990. Influence of age at final beak trimming on pullet and layer performance. Poultry Science 69:1461–1466. Consultado el 1 mar. 2019. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.822.6244&rep=rep1&type=pdf>

CAREY, JB. 1990. Influence of age at final beak trimming on pullet and layer performance. *Poultry Science* 69:1461–1466. Consultado el 1 mar. 2019. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.822.6244&rep=rep1&type=pdf>

CRAIG, J. y LEE, H. 1990. Beak trimming and genetic stocks effects on behavior and mortality from cannibalism in White Leghorn-type pullets. *Applied Animal Behavior Science* 25:107–123.

DEVOR, M. y RAPPAPORT, Z. 1990. Pain Syndromes in Neurology. Pain and the pathophysiology of damaged nerve. H. L. Fields, ed. Butterworths, London, UK. 298 p.

DUNCAN, H.; SLEE G.; SEAWRIGHT, E. y BREWARD J. 1989. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry, *British Poultry Science*, 30(3): 479-488

DESPIQUE CON TRATAMIENTO INFRARROJO. 2016. Bol. técnico Hy line international. 4p. Consultado el 20 ago. 2018. Disponible en https://www.hyline.com/userdocs/pages/TU_BEAK_SPN.pdf

EL SITIO AVÍCOLA. 2016a. Despique con tratamiento infrarrojo: 1- procesos (en línea). Consultado el 1 de mar. 2018. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2852/despique-con-tratamiento-infrarrojo-1-procesos/>.

EL SITIO AVÍCOLA. 2016b. Despique con tratamiento infrarrojo: 2- manejo de pollita (en línea). Consultado el 1 de mar. 2018. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2853/despique-con-tratamiento-infrarrojo-2-manejo-de-pollitas/>.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. 2007. Opinion on Beak Trimming of Laying Hens. London. 12 p. Consultado el 20 jul. 2018. Disponible en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/325161/FAWC_opinion_on_beak_trimming_of_laying_hens.pdf

GENTLE, M. 1991. The acute effects of amputation on peripheral trigeminal afferents in *Gallus gallus var. domesticus*. *Pain* 46(1):97–103.

GENTLE, M.; HUGHES, B.; FOX, A. y WADDINGTON, D. 1997. Behavioural and anatomical consequences of two beak trimming methods in 1- and 10-day-old chicks. *British Poultry Science* 38:453–463.

GENTLE, M.; HUNTER, N.; WADDINGTON, D. 1991. The onset of pain related behaviours following partial beak amputation in the chicken. *Neuroscience Letters* 128 (1):113–116.

GENTLE, M.; THORP, B.; HUGHES, B. 1995. Anatomical consequences of partial beak amputation (beak trimming) in turkeys. *Research in Veterinary Science* 58 (2):158-162.

GLATZ, P. 1987. Effects of beak trimming and restraint on heart rate, food intake, body weight and egg production in hens. *British Poultry Science* 28(4):601–611.

GLATZ, P. 2004. Laser beak trimming: A report for the Australian Egg Corporation Limited. AECL, North Sydney, New South Wales, Australia.

GLATZ, P. 2005. What is beak-trimming and why are birds trimmed? in *Poultry Welfare Issues: Beak Trimming*. P. C. Glatz, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK. In: Glatz PC, editor. 1-17 p.

GLATZ, P. y LUNAM, A. 1994. Production and heart rate responses of chickens beak-trimmed at hatch or at 10 or 42 days-of-age. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 34:443–447.

GUESDON, V.; AHMED AM.; MALLET, S.; FAURE, J. y NYS, Y. 2006. Effects of beak trimming and cage design on laying hen performance and egg quality. *British Poultry Science* 47(1):1-12.

GUSTAFSON L.; CHENG H-W.; GARNER J.; PAJOR E.; MENCH J. 2007. The effects of different bill-trimming methods on the well-being of pekin ducks. *Poultry Science* 86(9):1831–1839.

HARGREAVES, R. y CHAMPION, R. 1965. Debeaking of caged layers. *Poultry Science* 44:1223–1227.

HARTINI, S.; CHOCT, M.; HINCH, G.; KOCHER, A. y NOLAN, J. 2002. Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of ISA brown laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*

11:104–110. Consultado el 1 mar. 2019. Disponible en <https://academic.oup.com/japr/article/11/1/104/801135>

HESTER, P. y SHEA-MORE, M. 2003. Beak trimming egg-laying strains of chickens. *World's Poultry Science Journal* 59: 458-474.

HY-LINE INTERNATIONAL. 2015. Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. Estados Unidos. 37p.

HY-LINE INTERNATIONAL. 2018. Guía de manejo. Ponedoras comerciales HY-LINE BROWN. 32p. Consultado el 2 feb. 2019. Disponible en https://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf

KUENZE, W. 2007. Neurobiological Basis of Sensory Perception: Welfare Implications of Beak Trimming. *Poultry Science* 86(6):1273-1282.

KUENZEL, WJ. 1983. Behavioural sequence of food and water intake: Its significance for elucidating central neural mechanisms controlling feeding in birds. *Bird Behavior* 5:2–15.

LEE, K.; y REID, I. 1977. The effects of Marek's disease vaccination and day-old debeaking on the performance of growing pullets and laying hens. *Poultry Science* 56(3):736–740.

LEMUS, C. y LÓPEZ, A. 2009. Efecto del uso de perchas, despique y densidad durante la etapa de levante sobre la productividad en gallinas ponedoras Leghorn Blanco de la Línea Hy-Line W-98® desde las 18 hasta las 32 semanas de edad. Tesis Ing., ciudad de Zamorano, Honduras. 17 p. Consultado el 2 mar. 2019. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/433/1/T2887.pdf>

LINDENMAIER, P. y KARE, M. 1959. The taste end-organs of the chicken. *Poultry Science* 38:545–550.

LUNAM, C.; GLATZ P. y HSU Y-J. 1996. The absence of neuromas in beaks of adult hens after conservative trimming at hatch. *Australian Veterinary Journal* 74: 46-49.

LUNAM, C. 2005. The anatomy and innervation of the chicken beak: Effects of trimming and re-trimming. p 51-68. in *Poultry Welfare Issues: Beak Trimming*. P.C. Glatz, ed. Nottingham University Press, UK.

MORALES, A. 2008. Despique temprano en gallinas ponedoras. Consultado el 2 mar. 2018. Disponible en www.zoetecnocampo.com/egibin/ubbegi/postings.cgi?action=reply&forum.

MOTA, A. y CABRERA, I. 2016. Desarrollo óptimo de la pollita de reemplazo. Bases para una producción eficiente de Huevo. Despique (en línea). Consultado el 28 ago. 2018. Disponible en <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/desarrollo-optimo-pollita-reemplazo-t33221.htm>

NORTH M, BELL D. 1990. Commercial chicken production manual. 4th ed. London: Chapman & Hall. OnePenn Plaza, New York, NY.

ORTIZ, J. 2007. ¿Un mal necesario? El despique en gallinas de postura. Consultado el 20 de agosto del 2017. Disponible en www.engormix.com/s_articles_view.asp

OTÁROLA, E. 2007. Despique en gallinas de postura (en línea). Consultado el 26 ago. 2016. Disponible en www.engormix.com/s_forums_view.asp.

PATIÑO, F. 2007. ¿Un mal necesario? El despique en gallinas de postura. Consultado el 20 de agosto del 2016. Disponible en www.engormix.com/s_articles_view.asp

PAZMIÑO, F. 2007. Adaptación zootécnica de la ponedora comercial en el Ecuador. 2p. Consultado el 1 mar. 2019. Disponible en http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/ADAPTACION_ZOOTECNICA%20DR._FRANCISCO_PAZMI_O.PDF

PÉREZ-RODRÍGUEZ, LORENZO. 2016. El sentido del gusto en las aves. *Ornitología Práctica* 75. 62-67.

PIZZOLANTE, C.; GARCIA, E.; SALDANHA, E.; LANGANÁ, C.; FAITARONE A.; SOUZA, H.; PELICIA, K. 2007. Beak trimming methods and their effect on the performance and egg quality of Japanese quails (*Coturnix japonica*) during lay. *Brazilian Journal Poultry Science* 6:17-21.

RENGIFO, G.; 2010. Efecto del despique en diferentes semanas de edad, sobre los parámetros productivos en pollas Hy-Line brown, criadas en piso hasta el pico de producción. Tesis Ing., ciudad de Trujillo, Perú. 81 p. Consultado el 18 ago. 2018. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7804>.

SANDILANDS, V.; y SAVORY, C. 2002. Ontogeny of behaviour in intact and beak trimmed layer pullets, with special reference to preening. *British Poultry Science* 43(2):182-189.

STRUWE, F.; GLEAVES E.; DOUGLAS, J. 1992 a. Stress measurements on beak-trimmed and untrimmed pullets. *Poultry Science* 71:1154–1162.

STRUWE, F.; GLEAVES E.; DOUGLAS, J.; BOND, P. 1992b. Effect of rearing floor type and ten-day beak trimming on stress and performance of caged layers. *Poultry Science* 71:70–75.

VAN LIERE DW. 1995. Responsiveness to a novel preening stimulus long after partial beak amputation (beak trimming) in laying hens. *Behav Processes* 34:169-174

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Peso corporal, consumo de alimento y uniformidad durante el crecimiento de gallinas Hy-line brown.

EDAD (Semana)	PESO (g)	CONSUMO DE ALIMENTO (g/día /ave)	UNIFORMIDAD (%)
1	68-72	14-15	>85
2	121-129	17-21	
3	184-196	23-25	
4	257-273	27-29	>80
5	349-371	34-36	
6	446-474	38-40	
7	543-577	41-43	>85
8	650-690	45-47	
9	757-803	49-53	
10	863-917	52-56	
11	960-1020	58-62	
12	1048-1112	62-66	>85
13	1125-1195	67-71	
14	1193-1267	70-74	
15	1261-1339	72-76	
16	1329-1411	75-79	
17	1397-1483	78-82	>90

FUENTE: Hy-line International, 2015.

Anexo 2. Despique.



Anexo 3. Máquina despicatora.

