

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA
EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN
REPRODUCTORAS HISEX BROWN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO

TESISTA:

Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O

ASESOR:

Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA

HUÁNUCO – PERU

2020

DEDICATORIA

DEDICO: A Dios, Padre y Creador; quien supo guiarme por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mi padre por ser un ejemplo para mi superación, a mi Madre por darme no solo la vida sino por su apoyo y lucha por verme triunfar, y a mis hermanas por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme sabiduría y conocimiento para así poder hacer realidad mis metas.

A mi alma máter, la UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” por haberme acogido durante mi etapa de formación académica.

A INVERSIONES AVIPECUARIAS S.A.C, y su Gerente General: MV. JORGE GARCIA GIRANO, por haberme dado la oportunidad de realizar esta investigación.

AL MV. MARCÉ PÉREZ SAAVEDRA, Decano de la Facultad Medicina Veterinaria – UNHEVAL; Asesor de Tesis, por su apoyo a llevar este proyecto adelante.

A todas las personas que de una u otra forma estuvieron en las diferentes etapas, que han contribuido en la elaboración de mi trabajo de investigación. Gracias por su apoyo y amistad.

DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN

Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en la empresa INVERSIONES AVIPECUARIAS S.A., ubicado en el Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo; Departamento La Libertad. El objetivo del estudio fue determinar la incidencia de la densidad del huevo incubable en el porcentaje de nacimiento en reproductoras Hisex Brown. El estudio fue de nivel experimental, tipo descriptivo y con diseño Experimental. Se trabajó con 1980 huevos incubables de aves reproductoras Hisex Brown. Se trabajó con densidades específicas de 1.070, 1.075, 1.080, 1.085, 1.090 y >1.090, las cuales fueron distribuidos en incubadora de carga múltiple (Chick Master). Se evaluó antes, durante y después de la incubación a los huevos incubables respectivamente.

Los resultados obtenidos son, que la edad de las reproductoras Hisex Brown y la densidad de huevo incubable son dependientes entre sí y que el % de nacimiento por fértiles en reproductoras Hisex Brown es directamente proporcional la de densidad de huevo incubable, y llegando a la conclusión que la edad de las reproductoras tiene un factor fisiológico que influye en el porcentaje de nacimiento.

Palabras clave: Reproductoras Hisex Brown, Densidad de huevo incubable, Chick Master®, Incubadora.

DENSITY OF THE INCUBABLE EGG AND ITS INCIDENCE IN THE PERCENTAGE OF BIRTH IN HISEX BROWN PLAYERS

Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O

SUMMARY

This research was developed in the company INVERSIONES AVIPECUARIAS S.A., located in the District of Huanchaco, Province of Trujillo; Department of La Libertad. The aim of the study was to determine the incidence of hatching egg density in the percentage of hatching in Hisex Brown breeders. The study was of experimental level, descriptive type and with experimental design. It was worked with 1980 hatching eggs from Hisex Brown breeding birds. We worked with specific densities of 1070, 1075, 1080, 1085, 1090 and >1,090, which were distributed in a multiple load incubator (Chick Master). The hatching eggs were evaluated before, during and after incubation respectively.

The results obtained are that age of Hisex Brown broodstock and shell density are mutually dependent, and that hatch % per fertile in Hisex Brown broodstock is directly proportional to the egg density, concluding that broodstock age has a physiological factor influencing hatch percentage.

Keywords: Hisex Brown Reproducers, Specific Density, Chick Master ®, Incubator.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Base Teórica.....	6
2.2.1 Avicultura.....	6
2.2.2 Huevo incubable.....	7
2.2.3 Estructura del huevo.....	8
2.2.4 Calidad de la cáscara	11
2.2.5 Densidad específica de la cáscara de huevo	17
2.2.6 Proceso de incubación	19
2.2.7 Parámetros de incubación.....	32
2.3 Definición de términos básicos	33
2.4 Hipótesis, variables, indicadores y objetivos.....	37
III. MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 Nivel y tipo de investigación.....	39
3.2 Diseño de la investigación	39
3.3 Lugar de ejecución.....	39
3.3.1 Ubicación geográfica	39

3.4	Determinación de población/ muestra.....	40
3.5	Materiales y equipos de laboratorio	40
3.6	Materiales de escritorio	41
3.7	Equipos para medir la gravedad específica	41
3.8	Densidad de huevo incubable	41
3.8.1	Procesamiento del estudio.....	41
3.9	Diseño experimental y análisis de datos estadísticos	43
IV.	RESULTADOS	44
V.	DISCUSIÓN	54
VI.	CONCLUSIONES.....	63
VII.	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA.....	65
	ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Se presenta los huevos incubables en estudio (165/ grupo de densidad)	40
Tabla 2 <i>Frecuencias relativas de la densidad de huevo incubable del lote de 80 semanas de edad.</i>	44
Tabla 3 <i>Frecuencias absolutas de la densidad de huevo incubable del lote de 61 semanas de edad.</i>	46
Tabla 4 <i>Estadísticos de la caracterización de la densidad de huevo incubable para el lote de 80 semanas y de 61 semanas.</i>	47
Tabla 5 <i>Número de nacidos en función de los huevos fértiles para cada densidad de huevo para el lote de 80 semanas.</i>	48
Tabla 6 <i>Número de nacidos en función de los huevos fértiles para cada densidad de huevo para el lote de 61 semanas.</i>	48
Tabla 7 <i>Número de nacidos en función de los huevos fértiles para la sumatoria de los lotes de 80 y 61 semanas</i>	49
Tabla 8 <i>Valores de chi-cuadrado calculado y chi-cuadrado crítico para las variables densidad de huevo incubable vs % nacimiento.</i>	49
Tabla 9 <i>Relación entre densidad de huevo incubable y el porcentaje y número de no nacidos (mortalidad) en reproductoras del lote 80 y 61 semanas de edad.</i>	50
Tabla 10 <i>Porcentaje de nacimiento en relación con la densidad de huevo incubable en reproductoras del lote de 80 semanas.</i> ...	51
Tabla 11 <i>Porcentaje de nacimiento en relación con la densidad de huevo incubable en reproductoras del lote de 61 semanas.</i> ...	52
Tabla 12 <i>Cálculo de la relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras.</i>	53
Tabla 13 <i>Valores de chi-cuadrado calculado y chi-cuadrado crítico para las variables densidad de huevo incubable vs edad de las reproductoras.</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Histograma de la distribución de la densidad de huevos incubables para el lote de 80 semanas de edad.....	45
Figura 2 <i>Histograma de la distribución de la densidad de huevos incubables para el lote de 61 semanas de edad.....</i>	46
Figura 3 <i>Relación entre densidad de huevo incubable y el porcentaje de no nacidos (mortalidad) en reproductoras del lote 80 y 61 semanas de edad.....</i>	50
Figura 4 <i>Relación entre densidad de huevo incubable y porcentaje de nacimiento en reproductoras del lote de 80 semanas.....</i>	51
Figura 5 <i>Relación entre densidad de huevo incubable y porcentaje de nacimiento en reproductoras del lote de 61 semanas.....</i>	52

I. INTRODUCCIÓN

Una producción avícola cuyo fin es producir huevo fértil, debe realizar internamente una evaluación sobre la calidad y viabilidad de su producto, teniendo en cuenta que este es el principio de un ciclo alimenticio que satisface las necesidades de la población; por este motivo se debe entregar un pollito de excelente calidad y sin ningún tipo de enfermedad u/o alteración (Oviedo, 2013).

Para cumplir con las necesidades básicas de calidad y sanidad del pollito, se debe observar desde lo más simple como es la protección u/o sistema de defensa de este; empezando por la cáscara y/o recubrimiento la cual cumple una función de protección contra patógenos e intercambios gaseosos; por todo esto al evaluar la densidad específica del huevo se logra determinar más rápidamente si existe algún tipo de alteración ya sea nutricional, de manejo o inmunológica que pueda bajar la calidad del producto y producir pérdidas económicas (Oviedo, 2013).

La importancia de la densidad específica del huevo incubable; hace que sea previsible un programa de monitoreo de la calidad de la cáscara de huevo, que finalmente resultará, durante el proceso de incubación, en mortalidad embrionaria temprana y contaminación de los pollitos bebé, dando como resultado disminución de nacimientos, problemas de onfalitis y consecuentes pérdidas económicas a la empresa incubadora. Por esta razón se debe analizar la densidad específica del huevo; mediante el método de solución

salina, debido que la cantidad del huevo tiene relevancia en los procesos de incubación y en la producción, aumentando los nacimientos de los pollos BB y disminuyendo las pérdidas económicas del productor pecuario (Vasquez, 2008).

El alargamiento del ciclo de puesta interesa al sector por una mejor utilización de los recursos a las 100 semanas de edad es ahora un objetivo clave de las empresas de genética, los productores y las actividades del sector, no sólo contribuiría a aumentar la rentabilidad sino también a una producción más sostenible de alimentos. En un ciclo más largo de puesta los costes de la producción del huevo, como son el coste de la pollita y la alimentación, se equilibran con los ingresos y el trabajo de la despoblación y la limpieza de la granja se realizarían más espaciadamente (Molnár, 2018). Por tanto, hay necesidad para unir varios aspectos científicos para producir unas aves capaces de tener un rendimiento óptimo hasta y de más de 100 semanas (O'SHEA, 2019).

En general, hay una cantidad razonable de información sobre las diversas estrategias de manejo al comienzo de la crianza y a lo largo de la puesta que puede afectar a la productividad y la calidad del huevo hasta el final convencional de la puesta (70 semanas), pero una escasez de ella más allá de este momento. La extrapolación de la productividad de las gallinas y los cambios en la salud general, el esqueleto y las características del huevo de 70 semanas a 100 semanas permiten predecir o bien una disminución continua de estas variables o bien una nivelación de las mismas. Se trata de un área sobre la que se requiere más información para guiar el ajuste de las

estrategias actuales e informar sobre nuevos enfoques para apoyar a la gallina al final de la puesta (O'SHEA, 2019).

Dentro de las limitaciones presentadas para el estudio fueron la falta de acceso a registros de la granja de reproductoras sobre el manejo en alimentación y sanidad que realizan en granja, los cuales son factores determinantes en la calidad de la cáscara del huevo incubable.

La investigación tuvo como objetivo, determinar la densidad del huevo incubable y su incidencia en el porcentaje de nacimiento en reproductoras de la línea Hisex Brown.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En la Universidad de Arkansas. En un Informe de los efectos de la gravedad específica del huevo y del color del cascarón sobre la incubabilidad. Se llevó acabo la medición en 5 diferentes parvadas de reproductoras pesadas que estaban entre 33 y 45 semanas de vida. Obteniendo resultados favorables en eclosión de huevos con valores de gravedad específica mayores a 1070. Y que los huevos de color muy pálido tienen una incubabilidad menor **(Moyle, Doug, & Bramwell, 2008)**.

En la Universidad de Costa Rica se determinó la Gravedad específica, peso y composición porcentual de cascarón, clara y yema en huevos de gansa. El ensayo determinó la calidad del cascarón de cuatro diferentes razas de gansos; africanos, chinos, tolouse y embden. Se prepararon seis soluciones con diferentes gravedades específicas que van de 1070 a 1095. Los resultados arrojaron que no existen diferencias significativas en cuanto a la gravedad específica y que estos valores indican que los huevos de gansa son semejantes a los de gallina **(Arrollo, 2010)**.

En Colombia, en un estudio sobre Identificación de la calidad de cáscara de huevo fértil e incidencia en el porcentaje de nacimiento mediante la determinación de peso específico en reproductoras pesadas línea Cobb Avian48, Los resultados del peso específico de los huevos en general evidenció que el porcentaje de nacimiento para los 4 tipos de densidades tuvo

una variación poco significativa, obteniendo en 1070 un 91,5% nacimiento, 1075 91,6%, 1080 92,2%, y 1085 91,2%; lo que significa que aunque entre las densidades no se observó nada relevante, al compararse los datos con el porcentaje de nacimiento guía de la Cobb se puede decir que se encuentran por encima del rango establecido **(Alvarez, 2015)**.

Ricagno & Mcdaniel en el (2011). Mencionan que, en forma indirecta, se suele medir la calidad de la cáscara de huevo mediante la gravedad específica de los huevos. El rango en que pueden variar estos va desde 1.065 a 1.100; y buscaremos una gravedad promedio de 1.080. la gravedad específica mide indirectamente la calidad de la cáscara de huevo. Huevos con densidades menores a 1.080 presenta mayor pérdida de humedad, estando sujetos a un mayor número de fisura y mortalidad embrionaria precoz. Aunque actualmente hay algunas observaciones que no muestran esta postura tradicional de forma tan rotunda de las citas previas, ya que los resultados de nacimiento de huevos con densidades específicas de 1.070 fueron tan buenos como aquellos con densidades mayores. Recién densidades de 1.065 o menores afectaron negativamente los nacimientos **(Ricagno & Mcdaniel, 2011)**.

En Trujillo, se evaluó El Efecto de la incubadora y la densidad específica del huevo incubable en la viabilidad y peso al nacimiento del pollito de gallinas reproductoras pesadas COBB 500. Se trabajo con 1364 huevos incubables de aves reproductoras, con densidades de 1,075, 1.080, 1.085, además de un grupo control sin determinar su densidad, los resultados obtenidos son que la densidad con mayor porcentaje de viabilidad y peso al

nacimiento es 1.080, las cuales, al ser analizadas sus medias, la viabilidad tiene una diferencia significativa ($P \leq 0.05$), pero el peso del pollo al nacimiento no tiene una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) (**Florez, 2012**).

Elibol y Brake, (2002), donde las gallinas de 35 semanas de edad (gallinas jóvenes), tuvieron mejores porcentajes de nacimiento en comparación con el lote de gallinas de 45 semanas de edad (gallinas adultas), (88,5% vs 83,3%).

2.2 Base Teórica

2.2.1 Avicultura

Rama de la zootecnia, que se encarga de la cría, levante y producción de las aves domésticas, con el fin de aprovechar los productos como la carne, el huevo y las plumas para beneficio humano. La avicultura se originó hace unos ocho mil años, cuando las regiones de India y China iniciaron la domesticación del *Gallus gallus* que habitaba en la selva, acompañando las tribus nómadas por todo el oeste, hasta llegar a Grecia (**Pesado, Escorcía, Merino, & Castellada, 2010**).

Después, serían los celtas quienes facilitaron la propagación de las gallinas por toda Europa debido a sus conquistas. Se cree que la época de más dispersión fue en la edad de hierro. Las gallinas hoy en día se encuentran distribuida por todo el mundo y si bien la avicultura es la cría de aves, es una actividad que se practica con fines de obtener beneficios múltiples para la humanidad (**Escobar, 2006**).

2.2.2 Huevo incubable

No todos los huevos incubables que recibimos en una planta de incubación son de la misma calidad o, por decirlo de otra manera, tienen el mismo potencial de nacimiento. Por eso, debemos clasificarlos según su: Tamaño, limpieza y calidad de la cáscara.

Los huevos incubables deben ser: Huevos fertilizados de un tamaño que nos garantice el nacimiento de pollitos viables y buena calidad de cáscara, limpia y uniformes dentro de un mismo lote de reproductoras. No todos los huevos incubables son iguales: podemos encontrarlos con diferente potencial de nacimiento e incluso diferente calidad microbiológica del pollito de un día. **(Abat, 2019).**

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

La fertilidad es la capacidad de un óvulo de ser fertilizado por un espermatozoide para producir un embrión. La incubabilidad es la capacidad de un huevo fértil de producir un pollito vivo y apto, y se mide en porcentajes que están dados por los huevos fértiles cargados en la

incubadora y los pollitos nacidos. Para que estos porcentajes se expresen en su potencial, debemos de hacer, por un lado, un buen manejo del plantel reproductor para tener buena fertilidad, y por otro lado un buen manejo del huevo fértil para tener una buena incubabilidad. **(Sainsbury, 2003)**

2.2.3 Estructura del huevo

Un huevo completamente formado contiene, básicamente una yema central rodeada por el albumen o clara y todo ello envuelto por una cáscara externa que lo protege. Aunque existen variaciones debidas a distintos factores como edad, estirpe, nutrición, etc.; las proporciones medidas de estos componentes son 31% para la yema, un 58% para el albumen y un 11% de cáscara. Sin embargo, la estructura del huevo es mucho más compleja **(Castello, 2010)**.

A) Cáscara y membranas de la cáscara:

Constituye entre el 9-12% del peso total del huevo, es una estructura muy compleja que contribuye al primer sistema de defensa frente a la contaminación microbiana desde el exterior y es un excelente envoltorio natural que preserva el valor nutricional del huevo entero. La cáscara presenta entre 7000 y 15000 poros que permiten el intercambio gaseoso con el exterior, así que no es del todo impermeable, por lo tanto, esta película actúa como un verdadero revestimiento. La cáscara se sitúa sobre las membranas testáceas

interna y externa. Es una matriz cálcica con un entramado orgánico. Tiene un grosor aproximado de 0,35 mm, siendo el 90% carbonato de calcio, el cual está influenciado principalmente por la gallina (**Abarca, 2011**). Cuando la observamos en detalle, observamos lo siguiente:

- **Las membranas testáceas:** interna y externa. Ambas están fuertemente unidas a la parte interna de la cáscara, excepto en la cámara de aire donde se separan y cuyo volumen aumenta en función del tiempo el huevo se envejece, de las condiciones de almacenamiento y mediante la cocción el huevo duro. Además, las dos tienen un papel protector para la clara y contra la contaminación microbiana (**Castello, 2010**).
- **La capa mamilar:** también conocida como capa calcificada interna, está constituida por núcleos o conos anclados a las fibras de la membrana testácea externa y sobre la que se realiza la calcificación, o sea sobre los cuales se iniciara la deposición de calcio (**Castello, 2010**).
- **La capa empalizada:** es la capa más gruesa, por lo que representa 2/3 del grosor del cascarón. Está constituida por las columnas de carbonato cálcico que se van formando y entrelazando. Se ha indicado que las placas de calcita que la conforman es lo que le brinda rigidez al cascarón (**Castello, 2010**).
- **Capa de cristales verticales:** donde la cristalización cambia de dirección.

- **Cutícula orgánica o mucina:** es la capa más externa, la cual tiene un grosor de 10 micras que contiene la mayoría de los pigmentos orgánicos del cascarón. Es una película que cubre los poros y contribuye a frenar la entrada de la contaminación exterior, evita la pérdida de agua y da un aspecto brillante al huevo **(Castello, 2010)**.

Dependiendo de la genética de la gallina en raza o estirpe, la cáscara puede presentar diferentes depósitos de pigmentos, adquiriendo una coloración mayoritariamente marrón, de distintas tonalidades y uniformidad. Cabe destacar que la coloración de la cáscara no está relacionada con el valor nutritivo del huevo, sabor o características culinarias **(Castello, 2010)**.

B) Yema

Viene aportar la tercera parte del peso total del huevo. Tiene aproximadamente un 50% de agua. Su función biológica es la de aportar nutrientes y calorías, así como vitamina A, tiamina y hierro necesario para la nutrición del pollo que crecerá en su interior. Nos otorga ácidos grasos, vitaminas y minerales, incluyendo también carotenoides y proteínas. La lecitina que incrementa la secreción de la bilis, previendo su estancamiento, por lo que evita la formación de cálculos es el principal lípido de la yema, los ácidos grasos que se encuentran entre los triglicéridos son: el oleico, palmítico, esteárico y linoleico, en orden descendente de composición **(Castello, 2010)**.

C) Albumen o clara

Viene aportar las dos terceras partes del peso del huevo y se encuentra contenida entre las membranas del cascarón. Su función biológica primaria es la de proteger la yema del huevo y de proveer nutrientes adicionales para el crecimiento del embrión, debido a sus altos valores nutricionales **(Scott, 2000)**. Se puede decir, que es una textura casi transparente compuesta por 88% de agua y un 12% de proteína ambas son vertidas por secreciones durante el paso del óvulo por el oviducto, minerales, materiales grasos, vitaminas como riboflavina es la que le proporciona ese ligero color amarillo y glucosa que es la responsable de oscurecer el huevo en el almacenaje (Scott, 2000). Las proteínas de la clara están presentes para defender el huevo de la infección de bacterias y otros microorganismos, su función biológica es detener agresiones bioquímicas del exterior **(Castello, 2010)**.

La ovoalbúmina es la proteína más importante en términos cuantitativos con un 54% del total proteico y presenta propiedades interesantes tanto desde el punto de vista nutritivo como culinario, se coagula por acción del calor, La ovomucina tiene la función de detener la penetración de microbios. La lisozima por sus propiedades antibacterianas actúa como antibiótico. **(Castello, 2010)**.

2.2.4 Calidad de la cáscara

El huevo fértil y su estructura funcional constituyen una cámara de incubación, siendo la cáscara un importante componente de ese

proceso, ya que envuelve todo el contenido del huevo (clara y yema) y funciona como una barrera, protegiendo el contenido del huevo de choques mecánicos y de la entrada de microorganismos. Además, la cáscara posee poros por donde tienen lugar intercambios gaseosos con el exterior, permitiendo la entrada de la cantidad de oxígeno necesaria para el desarrollo del embrión y la salida de CO₂ y H₂O hacia el ambiente. De este modo, es necesario que las estructuras de la cáscara se formen adecuadamente, teniendo como resultado una cáscara de buena calidad que asegure el óptimo rendimiento embrionario **(Brandalize, 2001)**.

La calidad de la cáscara o calidad externa del huevo se define en función del color, textura (homogeneidad de deposición de la parte cálcica), forma y densidad (espesor y poros) del huevo. La apariencia de la cáscara, ósea el color y la textura, son características a la que se da importancia en el sector de producción de huevos de mesa. Aparte de ello, la densidad del huevo, la forma y la integridad de la estructura de la cáscara son los factores más críticos para la producción de pollitos, ya que reflejan la resistencia y el espesor de cáscara, factores que cuando se alteran influyen negativamente en el desarrollo embrionario y con ello, en la productividad de la incubadora **(Santos, 2007)**.

La calidad de la cáscara también puede ser determinada por un parámetro muy importante como es la gravedad específica; idealmente los huevos deben presentar una gravedad específica arriba de 1080;

aunque durante el ciclo de producción de las aves a mayor tiempo de producción el huevo pierde calidad de cáscara y la gravedad específica bajara (**Scott, 2000**). La calidad general del huevo depende en gran medida del grosor de la cáscara, principalmente cuando se habla del porcentaje de roturas aspecto que puede llegar a ocasionar al avicultor o incubadora gran cantidad de pérdidas. Se ha estimado que un huevo debe tener un grosor de cáscara superior a 0.33 mm, huevos con valores inferiores necesitan hasta un 50% más de cuidado en el momento del transporte y almacenaje para evitar quebraduras. Si se interesa controlar la calidad de la cáscara del huevo que producen las gallinas, se debería comenzar a hacerlo tan pronto se inicie la puesta y luego continuar con este control durante todo el ciclo de producción del ave (**Abarca, 2011**).

1. Factores que influyen en la calidad de la cáscara

Podemos encontrar diferentes tipos de alteraciones en la cáscara como son deformes, rugosas y anormales; y estas se pueden producir por herencia o por un proceso patológico de la gallina. Existen ciertos tipos de razas de ponedoras que presentan dificultad en la calcificación al final del ciclo y ponen huevos con cáscaras anormales, también ciertas enfermedades que causan alteraciones como son Newcastle, bronquitis infecciosa y laringotraqueitis. Otros tipos de alteraciones pueden ser huevos con cáscaras porosas, delgadas o blandas lo cual es producido por deficiencias de calcio, fosforo, magnesio u otros micro minerales (**Cruz, 2008**).

- **Enfermedad**

Un diagnóstico adecuado de las enfermedades y buenos programas de vacunación son importantes para minimizar la incidencia de enfermedades infecciosas en un lote. Ya se ha mencionado que la Bronquitis Infecciosa y el Síndrome de Baja Postura son enfermedades que pueden tener un impacto significativo en la calidad de la cáscara. Otras enfermedades que pueden afectar la apariencia de la cáscara son la enfermedad de Newcastle y la Influenza Aviar. El estrés resultante de cualquier enfermedad, indirectamente puede traer como consecuencia una pérdida en la calidad del huevo **(Hy-Line, 2017)**

- **Nutrición**

La resistencia de la cáscara está determinada por el metabolismo del calcio en la gallina el cual es un flujo dinámico entre el calcio aportado por el alimento y los huesos al útero. Cada huevo producido necesita 2 a 2.5 gramos de calcio, casi independiente del tamaño del huevo. Este requerimiento de calcio debe ser suministrado principalmente por el alimento, pero el ave también puede movilizar algo de calcio de las reservas del hueso medular para formar la cáscara. Si es necesario el hueso medular actúa como una reserva de calcio disponible durante la formación de la cáscara **(Hy-Line, 2017)**.

La cantidad de calcio que aportan estas reservas para la formación de la cáscara dependerá de la tasa y cantidad de calcio que se absorba del contenido digestivo durante la deposición de la cáscara. Bajo el

suministro adecuado de calcio dietético, el ave podrá reponer y mantener el contenido de calcio del hueso medular durante los períodos en los que no ocurre la formación de la cáscara. Si la fuente de calcio en la dieta no es suficiente entonces el calcio se movilizará del hueso cortical para satisfacer los niveles apropiados para la formación de la cáscara. Una deficiencia prolongada resultará en huesos blandos y eventualmente bajará la producción de huevo o cuando hay una deficiencia aguda, la producción puede parar totalmente **(Hy-Line, 2017)**.

- **Estrés por calor**

Los lotes que sufren estrés por calor a menudo ponen huevos con cáscaras débiles y delgadas debido al desbalance ácido/base en la sangre resultando en jadeo (hiperventilación). Cuando el ave jadea para perder calor corporal hay una pérdida excesiva de CO₂ en la sangre. Cuando baja el CO₂ de la sangre el pH se eleva o se vuelve más alcalino. Cuando el pH en la sangre es más alto se reduce la cantidad de iones de calcio y de carbonato que se transportan al útero para la formación de cáscara. Un aumento en la cantidad de calcio en el alimento no corrige este problema **(Hy-Line, 2017)**.

La reducción del consumo de alimento debido al estrés por calor también contribuye a que las cáscaras sean débiles. El balance de electrolitos en la dieta también tiene un papel importante en la calidad de la cáscara, particularmente durante los períodos de estrés por calor.

La concentración de cloruro en la dieta debe balancearse cuidadosamente en relación al sodio y al potasio e incluso debe reducirse durante los períodos cálidos. Podemos esperar algunos beneficios adicionales con el uso de fuentes de bicarbonato **(Hy-Line, 2017)**

- **Edad de las reproductoras**

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

Los lotes de reproductoras jóvenes, producen pollitos más pequeños, que son menos tolerantes a condiciones adversas y deben ser enviados y alojados más rápidamente en granja. Frecuentemente, los huevos de estos lotes presentan nacimientos más prolongados (Amplitud de Nacimiento) por lo que existe más riesgo de deshidratación de los que nacieron primero y podría presentarse un poco más de contaminación en aquellos que nacen al final **(Molfense, 2019)**.

Los lotes de reproductoras adultas, producen pollitos de mayor tamaño que logran un nacimiento más uniforme, al final del ciclo se

presenta calidad de cáscara más pobre, lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana **(Tona, 2005)**.

2. Control de la calidad de la cáscara de huevo

Los diferentes tipos de beneficios que tiene una saludable calidad de la cáscara, como son la protección, la nutrición y viabilidad del pollito; se han medido teniendo en cuenta ciertos tipos de pruebas con el fin de llevar un control sobre el grosor y la sanidad de esta. Estas pruebas que se realizan para medir estos parámetros han sido consideradas como autoayudas de fácil manejo ya que cualquier persona las puede realizar y en cualquier lugar **(Cruz, 2008)**.

2.2.5 Densidad específica de la cáscara de huevo

También conocida como peso específico o densidad relativa, es la relación o cociente existente entre la densidad de una sustancia (sólida o líquida) y la densidad de otra referencial; usualmente se utiliza el agua **(García, 2015)**.

La particularidad de la gravedad específica es que no posee unidades; esto debido a que el denominador y el numerador tienen una misma unidad, por consiguiente, se anulan. Por esto, no es definida como la densidad absoluta, sino como la densidad relativa **(García, 2015)**.

La gravedad específica del huevo (densidad), que mide indirectamente la calidad del huevo, está directamente relacionada con

el grosor y el porcentaje de la cáscara. Los mejores resultados de incubación se observan en cáscaras con un grosor entre 0.33 y 0.35 mm, con densidad en torno a 1.080. Los huevos con densidades inferiores a 1.080 presentan una cáscara más fina y mayor pérdida de humedad y están sujetos a un mayor número de grietas, que se traduce en mortalidad embrionaria precoz. Para cada disminución de 5 en la gravedad específica, se puede esperar una disminución potencial de eclosión del 3% **(Peebles & Brake, 1985)**

La gravedad específica del huevo se halla estrechamente correlacionada con el grosor de la cáscara y por consiguiente con la frecuencia de roturas de esta. Luego de realizar la prueba y clasificar cada huevo en las diferentes soluciones salinas, se pueden observar a trasluz para detectar los huevos rotos o los que presenten fisuras, y de esta manera poder realizar la relación. Para la determinación de este valor, el huevo se coloca en soluciones de diferentes gravedades específicas (1.065, 1.070, 1.075, 1.080, 1.085, 1.090, 1.095) hasta encontrar la solución en la cual flota. Estas soluciones tienen una escala de 1 a 7 y cualquier marca por arriba de 3 indica buena calidad de la cáscara. El promedio se encuentra entre 3 y 5 **(Mauldin, 1994)**.

Teniendo en cuenta la importancia y el gran aporte que ha hecho a la industria del mundo la medición de densidad específica; la avicultura encontró su utilidad como una herramienta cómoda y sencilla para la evaluación de la calidad de la cáscara, tanto en plantas de incubación como en granjas **(Yuno, 1999)**.

Métodos para determinar la gravedad específica

- a) **Método de Arquímedes:** El método de Arquímedes implica pesar los huevos de forma individual y luego pesar el huevo en el agua. Entonces la fórmula $[\text{peso del huevo en seco} / (\text{peso del huevo en seco} - \text{peso del huevo húmedo})]$ se utiliza para obtener la gravedad específica. Sin embargo, este método rara vez se usa, debido a que los huevos deben de pesarse forma individual (**Abarca, 2011**).
- b) **Método de la solución salina:** Es de los métodos más utilizados para estimar el grosor del cascarón, realizar esta prueba de forma periódica en un lote de ponedoras es algo sumamente sencillo, debido a que es rápido, práctico y económico. Este tipo de técnica permite evaluar dos puntos importantes que se deben tomar en cuenta cuando se quiere valorar la calidad del huevo: La calidad y grosor de la cáscara del huevo una vez puesto y la frescura del huevo (**Abarca, 2011**). Es un método no destructivo, que permite muchas medidas y el huevo puede luego ser utilizado para otros tipos de pruebas, A la hora de realizar las pruebas nos van a indicar que a medida que la gravedad específica aumenta, indica un mayor grosor del cascarón, una mayor fuerza estructural y nos demuestra que el producto se halla fresco (**Abarca, 2011**).

2.2.6 Proceso de incubación

Las plantas de incubación deben estar construidas de tal forma que los huevos fértiles lleguen por un extremo y los pollos BB salgan por el otro lado. Es decir que el flujo de trabajo, personal y aire siga la

misma ruta de los huevos (**Mauldin & Wilson, 1988**), para poder realizar esto, todo el flujo debe ser en una sola vía. De las áreas más limpias hacia las menos limpias, deben establecerse restricciones de paso de personal por áreas y con personal específico para cada área, preferiblemente con ropa de diferente color. Con esto se ayuda a evitar la contaminación cruzada.

- 1. Recepción:** Se deberá descargar del vehículo climatizado las jabas de plástico que contienen celdas plásticas con huevo incubables provenientes de la granja reproductora. Se recepcionaran las jabas que no tengan huevos rotos que gotean, mientras que las otras serán separadas para eliminar los huevos rotos. Finalmente, las jabas pasaran a la sala de embandejado, cuyo ingreso será registrado en el formato correspondiente (**Cabanillas, 2017**).
- 2. Selección:** Luego de la recepción, las jabas con huevos incubables son pesadas y registradas en sus formatos correspondientes, teniendo en cuenta el lote y fecha de postura. Seguidamente se da el proceso de selección, separando los huevos incubables óptimos de los huevos rajados, deformes, porosos, blancos, cáscara débil, y doble yema (**Cabanillas, 2017**).
- 3. Clasificación:** El proceso de clasificación consiste en separar aquellos huevos incubables cuyo peso es superior a 50 gramos de aquellos cuyo peso es inferior. Luego serán contados y registrados en los formatos correspondientes (**Cabanillas, 2017**).

4. **Embandejado:** Los huevos incubables óptimos cuyo peso superior a 50 gramos son depositados en bandejas de incubación las cuales tienen capacidades para albergar entre 96 y 165 huevos por bandeja. Una vez llenas las bandejas de incubación, son puestas en las rendijas que posee en coche portabandejas de incubación. En cada coche solo deberá haber huevos incubables óptimos de un mismo lote y no sobrepasar la carga de 32 bandejas **(Cabanillas, 2017)**.

5. **Almacenamiento:** Los coches con huevos incubables son almacenados en una cámara de refrigeración en la cual la temperatura y humedad relativa serán controladas entre 21-14 °C y 75% respectivamente. Un factor por considerar es que se deberá ir disminuyendo un grado a la temperatura por cada semana adicional de almacenamiento. Los huevos permanecerán en la cámara de refrigeración hasta que se complete la carga y se llegue al día de la incubación **(Cabanillas, 2017)**. Cerca del 25% de huevos que no incuban, son el resultado de un almacenamiento inapropiado. Los huevos almacenados por siete días o más no producirán la más alta incubabilidad, dependiendo de la temperatura u otras condiciones de almacenamiento **(Hodgetts, 1988)**.

Los huevos incubables se deben enfriar a una temperatura por debajo del umbral del desarrollo embrionario y mantenerlos así en el cuarto de conservación antes de colocarlos en las máquinas

incubadoras. La temperatura en este cuarto debe ser de 18.3°C para cortar completamente el desarrollo embrionario. Sin embargo, disminuye la incubabilidad por cada día que los huevos están detenidos (**Hodgetts, 1988**).

6. **Pre- calentamiento:** Llegado el día de carga a la incubadora, los huevos incubables deberán pasar un período de pre- calentamiento durante 8 horas en un ambiente diseñado para este fin, en el cual se irá subiendo la temperatura gradualmente desde temperatura de almacenamiento hasta llegar a 35 a 36°C (**Cabanillas, 2017**).

Otra razón para realizar el precalentamiento, es que al colocar los huevos fríos en las máquinas incubadoras reduce el calor dentro de ésta. Este medio ambiente frío retrasa el tiempo de incubación de estos huevos, y disminuye la incubabilidad de los que ya se encontraban en las máquinas. El tiempo de precalentamiento está determinado por la edad de la parvada, edad de los huevos, temperatura de los huevos, condiciones del cuarto de pre calentamiento y la viabilidad para llevar la temperatura del huevo sobre los 23.9 – 26.7 °C (**Taylor, 1992**).

7. **Cargado:** Los coches serán colocados en las correspondientes incubadoras a cargar, se ubica a nivel de la máquina y se procede para alinear las portabandejas de la incubadora en horizontal. Los 3 coches se introducirán en la incubadora para que la temperatura sea homogénea para el desarrollo embrionario. Se trasladarán los

huevos a las portabandejas de la zona frontal de la máquina, luego se retirará el coche y así sucesivamente hasta concluir con el proceso de cargado, para luego configurar en el tablero de control el volteo automático. No se deberá sobrecargar las incubadoras, ni cargar en cantidades inferiores al 90% de su capacidad total, la cual es de 95040 huevos para la incubadora Chick Master **(Cabanillas, 2017)**.

8. **Incubación I:** El proceso de incubación dura entre 18 a 19 días, debiéndose mantener la temperatura a 38°C y la humedad relativa en 83% dentro de las cámaras de incubación. Los parámetros de temperatura y humedad relativa deberán ser monitoreados constantemente durante del proceso de incubación **(Cabanillas, 2017)**.

Las variables ambientales de incubación más importantes son: temperatura, humedad relativa y volteo **(Vasquez, 2008)**. El mantenimiento óptimo de estas variables está directamente relacionado con la cantidad y calidad del pollito que produce la incubadora, otra variable que está tomando importancia es el CO₂, principalmente con incubadoras de carga única, en incubadoras de etapa múltiple, aunque se puede monitorear y controlar levemente no se logran los beneficios que con incubadoras de etapa única **(Juarez, 2014)**.

Existe un umbral en el inicio del crecimiento embrionario a 22.2-23.9°C, temperaturas más bajas a estas detienen el desarrollo

embrionario, mientras que temperaturas más altas causarían que el desarrollo se reinicie. Dado que el embrión de un huevo recién puesto, es ligeramente de sangre fría como la de los reptiles se puede alterar varias veces su temperatura ambiental, hacia arriba o hacia abajo del umbral de crecimiento, antes de que el embrión esté completamente muerto. Sin embargo, cada vez que la temperatura se eleva o disminuye con respecto al umbral de crecimiento, el embrión se irá debilitando y decrecerá la posibilidad de nacimiento **(Mack & Donald, 1998)**.

- **Temperatura de incubación**

Los embriones tienen una temperatura óptima para su crecimiento ideal, cuando la temperatura se desvía de esta temperatura el crecimiento de los embriones se ve afectado. La temperatura de incubación debe estar entre 98.5 a 100.3°F, la temperatura óptima está dentro de este rango, esto dependerá del tipo de incubadora que esté utilizando, cada tipo de incubadora tiene una recomendación de temperatura óptima que debe usarse como guía. En general para las incubadoras de etapa múltiple la temperatura óptima es muy cerca a los 99.2°F. para las incubadoras de carga única esto es totalmente diferente ya que en estas máquinas lo normal es que se maneje un perfil y no un punto fijo. A pesar de que cada tipo de incubadora tiene una recomendación de temperatura óptima, esta varía según algunos factores como: tamaño del huevo, calidad de la cáscara, genética,

edad de las reproductoras, tiempo de almacenamiento y humedad relativa de incubación **(Vasquez, 2008)**.

El crecimiento embrionario se puede dividir en tres fases con distinta temperatura:

- 1) Antes de la postura de los huevos: En esta fase, la temperatura óptima debe ser la temperatura corporal de la gallina (40.6 y 41.7°C).
- 2) Durante los primeros 19 días de incubación: Aunque varía de acuerdo a la marca de la máquina incubadora de aire forzado, oscila entre (37.5 y 37.7°C).
- 3) Durante los días 20 y 21 de la incubación: La mejor incubabilidad se presenta cuando se disminuye la temperatura de (37.2 a 36.1 °C) **(Hodgetts, 1988)**.

Estas variaciones nos indican si el desarrollo del embrión es bastante crítico en su ambiente, pues es en la configuración de la temperatura tan estrecha en la que mejor se desarrolla después de iniciada la incubación artificial, que todas las incubadoras deber ser capaces de regular sus temperaturas dentro de pequeñas fluctuaciones.

- **Manejo de la humedad en la incubadora**

Para que un embrión se desarrolle adecuadamente y se transforme en un pollo BB de tamaño normal, el contenido del

huevo debe evaporarse en un grado constante. Cuando el contenido del huevo se seca rápidamente, el pollo será más chico de lo normal, cuando el huevo no se evapore lo suficientemente rápido, el pollo BB será más grande **(Salazar, 2000)**. En ambos casos, el embrión estará debilitado y habrá baja incubabilidad y pobre calidad en el pollo BB. (Mack & Donald, 1998). La pérdida debe ser suficiente para que la cámara de aire alcance el tamaño adecuado para que el embrión pueda realizar la transición respiratoria córioalantoidea a respiración pulmonar. Reporta la forma más efectiva de determinar cuál es el porcentaje de humedad óptima en la incubadora es mediante la medición periódica de la pérdida de peso durante el período de incubación. El rango más aceptado como ideal esta 11 a 14% **(Vasquez, 2008)**.

- **Volteo**

El objetivo de voltear los huevos es exponer a los embriones a los nutrientes y oxígeno, así como para evitar que estos toquen la cáscara y queden pegados ocasionándoles la muerte. Agrega, que el intervalo de volteo tiene efecto en el porcentaje de nacimiento, a medida que se incrementa la cantidad de volteos diarios, el porcentaje de nacimiento sube, pero no se ha encontrado ningún efecto beneficioso con más de 24 volteos diarios, por esta razón la mayoría de las incubadoras posee intervalos de una hora **(Vasquez, 2008)**.

- Ventilación y CO₂

El suministro de aire fresco a las incubadoras es muy importante para un buen **desarrollo** de los embriones, un embrión requiere de aproximadamente de 76 litros de oxígeno, por cada 1% de disminución de la concentración de oxígeno a partir de 21% el porcentaje de nacimiento baja en un 5%. Reporta a medida que los embriones que crecen requieren mayor cantidad de oxígeno, en las incubadoras de etapa múltiple que tienen embriones en diferente edad de incubación se debe mantener menos de 0.2% de CO₂, la mayoría de las maquinas regulan el ingreso de aire fresco abriendo o cerrando la compuerta de ingreso de aire para que las máquinas no restrinjan el aire que les ingresa deben de tratarse de mantener las condiciones de la sala de máquinas en las condiciones recomendadas de temperatura, si la sala se mantiene más fría de lo recomendado las incubadoras restringirán el ingreso de aire y por lo tanto se incrementara el nivel de CO₂ dentro de la máquina **(Vasquez, 2008)**.

9. **Ovoscofia:** Entre los 10-12 días de incubación y siguiendo un plan de muestreo, se tomará una muestra de bandejas incubados para realizar la prueba de ovoscofia. para su realización será necesario utilizar una caja de miraje, para facilitar la remoción de los huevos claros (infértiles, muertos y desechos). Luego serán contados y registrados en los formatos correspondientes. Se deberá repetir

este procedimiento por cada lote de huevos incubados **(Cabanillas, 2017)**.

- 10. Transferencia:** Culminando el período de incubación, los huevos serán transferidos a las cestas de nacimiento, los cuales serán colocados uno encima de otro teniendo como base un coche porta cestas de nacimiento. El cascarón es más frágil en esta etapa ya que el embrión ha absorbido parte del calcio para su desarrollo óseo. Por lo tanto, se debe tener cuidado durante la transferencia para evitar rupturas. Un manejo brusco puede romper el huevo y causar hemorragias **(Cabanillas, 2017)**.

En las nacedoras el embrión permaneció sus últimos 2.5 días de incubación y requirió de temperaturas más bajas (98.5°F o 36.94°C) que en la incubadora y una humedad cambiante (65% hasta la eclosión, 80-85% durante la eclosión, 40% tras la eclosión o secado del plumón). En esta el volteo ya no es necesario **(Sanabria, 2006)**.

- 11. Incubación II:** Los coches con huevos incubados serán transferidos a la cámara de nacimiento donde culminarán el período de incubación durante 2- 2 ½ aproximadamente a una temperatura de 38 °C y 83% humedad relativa, para luego se lleve el nacimiento natural de las pollitas. No se deberá sobrecargar las nacedoras, ni cargar en cantidades inferiores al 90% de su capacidad total, la cual es de 31680 huevos para cada nacedora

Chick Master y 20736 huevos para la nacedora Casp. **(Cabanillas, 2017).**

12. Ventana de nacimiento: Cada 12 horas luego de la transferencia y siguiendo un plan de muestreo; se deberá retirar una cesta de nacimiento de la nacedora y contar la cantidad de pollitos que han nacido, para luego ser registrado en los formatos correspondientes **(Cabanillas, 2017).**

13. Sacada de pollita: Las pollitas están listas para ser retirados de la nacedora cuando la mayoría están secas y sin pulmón húmedo, con excepción de algún alrededor del 5% aun húmedo en la parte posterior de los cuellos. Las pollitas son sacadas una a una para ser sexadas por su color de acuerdo con los estándares de la línea genética, para que finalmente sean depositados en las cajas de pollita bebe, la cual deberá tener de base una plancha de cartón cortada a la medida. Las cajas de pollitas bebes llenas, las cuales tienen una capacidad de albergar 100 pollitas; son puestas una encima de otra sobre un coche portacajas de pollitas bebe, para luego ser contadas y se registre la cantidad total de pollitas nacidas en el formato correspondiente **(Cabanillas, 2017).**

14. Embriodiagnosis: Inmediatamente después de sacar las pollitas de las nacedoras, tomar cuanto menos cuatro bandejas de huevos por cada parvada de reproductoras y de diferentes lugares de una misma incubadora de acuerdo con lo especificado en el plan de

muestreo. Primero se deberá registrar el número de pollitas de desecho y muertas que quedaron en la bandeja. Luego sacar todos los huevos no nacidos, incluyendo los que muestran picaje y colocarlos con el extremo romo hacia arriba en bandejas planas, registrando el número de la parvada. Finalmente abrir los huevos y clasificarlos en sus categorías apropiadas de acuerdo con la falla reproductivas **(Cabanillas, 2017)**.

- 15. Selección y clasificación:** Los coches portacajas de pollitas bebe llenos son llevados a la sala de procesamiento donde se realiza la selección separando las pollitas sanas de aquellas que presenten defectos como ombligos abiertos, deformaciones, etc. Luego de la selección se deberá realizar la clasificación para corroborar que el peso de la pollita sea superior a 34 gramos **(Cabanillas, 2017)**.

Es de común acuerdo que el pollito recién nacido de buena calidad debe estar limpio, seco y libre de suciedad y contaminación, con ojos claros y brillosos, libre de deformaciones, con un ombligo completamente sellado y limpio, seco y libre de suciedad y contaminación, y no debe haber rezagos de yema o membrana seca en el área del ombligo. Debe estar alerta e interesado en su ambiente **(Tona, 2005)**.

El parámetro cuantitativo más utilizado de calidad del pollito bebe es el peso al nacimiento y recientemente el largo del pico-pata (Tona, 2005). La vitalidad del pollito recién nacido combinado

con la uniformidad en ello es pre-requisito para un óptimo manejo en granja y para alcanzar las menores tasas de conversión alimenticia **(Boerjan, 2004)**.

- 16. Vacunación:** Existen dos formas de vacunación: por inyección y por spray, y las vacunas a aplicar dependerá de las especificaciones del cliente **(Cabanillas, 2017)**.
- 17. Empaquetado:** Las pollitas bebe son colocados en las cajas de pollitas bebe con capacidad de 100 pollitas, divididas en 4 compartimientos de 25 pollitas cada una, teniendo como base una plancha de cartón cortado a medida **(Cabanillas, 2017)**.
- 18. Control de calidad:** Siguiendo un plan de muestreo, seleccionar un número de cajas de pollitas bebe que representen significativamente a la población del producto. Luego realizar el control de calidad verificar si el sexado, selección, clasificación, vacunación han sido realizado de manera adecuada. Luego registrar los resultados en el formato correspondiente **(Cabanillas, 2017)**.
- 19. Despacho:** Luego de darse la orden de despacho, la caja con pollitas bebe deberán ser subidas al vehículo climatizado, cuidando que la temperatura sea de 38°C y el % de humedad entre 60 y 70%. Si la distancia del lugar de entrega es demasiado larga, se tendrá que disponer dentro de las cajas de pollitas bebe alimento para que puedan picar durante el viaje **(Cabanillas, 2017)**.

2.2.7 Parámetros de incubación

- **% Fertilidad:** La capacidad de las hembras de producir huevos fértiles, depende de los factores de manejo en la granja reproductora, y dentro de estos factores la fertilidad y capacidad de cópula del macho, juega un papel muy importante **(North & Bell, 1993)**.

El método más práctico para determinar la fertilidad, es por medio de Ovoscopia, para evitar errores lo mejor es realizarla después del día 12 de incubados, los huevos claros que se obtienen de la Ovoscopia, deben abrirse para determinar el porcentaje que corresponde a infértiles y a mortalidad embrionaria **(North & Bell, 1993)**.

$$\%Fertilidad= (N^{\circ} \text{ de huevos fértiles} / N^{\circ} \text{ de huevos cargados}) \times 100$$

- **% Nacimiento sobre fértiles:** Se puede expresar por la relación de los pollitos nacidos y los huevos cargados en la incubadora. El proceso de incubación no afecta la fertilidad, y aunque generalmente a las plantas de incubación se les mide por el porcentaje de nacimiento sobre el total de huevos incubados, el verdadero rendimiento debe medirse por el nacimiento sobre fértiles, porque cuando se reciben huevos de baja fertilidad, éstos producirán un porcentaje bajo de nacimiento, aunque el proceso de incubación sea óptimo. Lo más recomendable para medir la eficiencia, es el porcentaje de nacimiento sobre fértiles, este

porcentaje indica cual fue el porcentaje de pollitos que nacieron de los huevos fértiles y elimina el efecto de los infértiles (**Mejia, 2014**).

Se precisa de una gran cantidad de mano de obra a efectos de llevar a cabo un análisis de rotura con una muestra representativa de los huevos claros para incubar que, idealmente, se habrán de haber obtenido mediante un procedimiento de ovoscopia de 10 días. Sin embargo, esta es la forma de obtener la representación más precisa de la fertilidad verdadera y los patrones de mortalidad de embriones (**Lange, 2014**).

$$\%NFert = (\% \text{ de nacimiento total} / \% \text{ fertilidad}) \times 100$$

2.3 Definición de términos básicos

- **Ave:** Animal vertebrado ovíparo de respiración pulmonar y sangre caliente, pico corto, cuerpo cubierto de plumas, y con dos pies y un par de alas generalmente aptas para volar, que en el estado embrionario cuenta con amnios y alantoides.
- **Avicultura:** Rama de la zootecnia, que esta encarga de la cría, mejora y explotación de las aves domésticas con el fin de obtener productos.
- **Calidad:** Es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado.

- **Cáscara:** Parte dura del huevo constituida en gran cantidad por carbonato de calcio (94%). La cáscara es una estructura muy compleja que contribuye al sistema de defensa frente a la contaminación microbiana del huevo y es un excelente envoltorio natural que preserva el valor nutricional del huevo entero.
- **Embrión:** Fase de desarrollo de un nuevo ser vivo, resultado de la fecundación de un gameto femenino por uno masculino, hasta el comienzo de la vida autónoma. En los mamíferos, el embrión recibe el nombre de feto a partir del momento en que ha adquirido la conformación característica de la especie a que pertenece.
- **Embriodiagnos:** Es una herramienta imprescindible para el análisis integral del proceso de incubación. La práctica de seleccionar y abrir el cascarón de los huevos que quedan al final del período de incubación, de los cuales no logro eclosionar.
- **Fertilidad:** Capacidad de un ser vivo de producir o sustentar una progenie numerosa. Este es el resultado de la interacción de varios factores.
- **Gravedad Específica:** Este método se basa en que el huevo fresco en diferentes soluciones salinas debe flotar, el cual es utilizado para determinar la calidad de la cáscara.
- **Huevo:** Cuerpo redondeado, de tamaño y dureza variables, que producen las hembras de las aves o de otras especies animales, y

que contiene el germen del embrión y las sustancias destinadas a su nutrición durante la incubación.

- **Huevo fértil:** Hace referencia al huevo que en el momento de la postura es un embrión con alrededor de 50.000 células, que es producido por gallinas reproductoras, que son destinados a la incubación para la obtención de un polluelo.
- **Huevo Infértil:** Son los huevos que no han sido fertilizados, y que por lo tanto no tienen desarrollo embrionario.
- **Humedad:** La cantidad de agua presente en el aire por unidad de masa de aire seco. Este parámetro es determinante para la calidad de la incubación. Normalmente se utilizan humedades de 84 –86°C en el bulbo húmedo, lo que corresponde a una humedad relativa de un 57– 60%.
- **Incubación:** Mantenimiento de los huevos puestos por un animal a una temperatura de calor constante, por medios naturales o artificiales, para que los embriones se desarrollen.
- **Incubadora:** Aparato cuya función común es crear un ambiente con la humedad y temperatura adecuados para el crecimiento o reproducción de seres vivos.
- **Lote:** Se entiende por lote el grupo de huevos o animales de características similares de producción bajo unas mismas

condiciones y que se identifican por tener el mismo código o identificación.

- **Mortalidad:** Cantidad de individuos de una población que mueren por unidad de tiempo, por lo regular durante un año.
- **Ovoscopio:** Aparato que se utiliza para detectar las variaciones de calidad del exterior e interior del huevo, que mediante la iluminación del huevo permite observar entre otros: manchas, carnosidades, grietas, tamaño y posición de la cámara de aire, y la posición de la yema.
- **Planta de Incubación:** Es el establecimiento dedicado a la incubación de huevos fértiles y a la obtención de aves de un día de edad.
- **Reproductoras livianas:** Es un tipo de gallina que se encarga de producir huevos de tipo comercial para el consumo humano.
- **Temperatura:** Grado de energía térmica medida en una escala definida; en un cuerpo en su intensidad de calor, o sea la cantidad de energía que puede ser transferida a otro cuerpo.
- **Ventana de nacimiento:** Investigación de la distribución horaria de las pollitas nacidas después de que los huevos fueron transferidos a la nacedora.

2.4 Hipótesis, variables, indicadores y objetivos

2.4.1 Hipótesis general

Ho: La densidad del huevo incubable y el número de nacidos en reproductoras Hisex Brown son independientes entre sí.

Ha: La densidad del huevo incubable y el número de nacidos en reproductoras Hisex Brown son dependientes entre sí.

2.4.2 Hipótesis específicas

A. Relación entre porcentaje de nacimiento sobre fértiles y la de densidad de huevo incubable

Ho: El % de nacimiento por fértiles en reproductoras Hisex Brown no es directamente proporcional a la densidad de huevo incubable.

Ha: El % de nacimiento por fértiles en reproductoras Hisex Brown es directamente proporcional a la densidad de huevo incubable.

B. Relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras

Ho: La edad de las reproductoras Hisex Brown y la densidad del huevo incubable son independientes entre sí.

Ha: La edad de las reproductoras Hisex Brown y la densidad del huevo incubable son dependientes entre sí.

2.4.3 Variables

A. Variables independientes:

- Densidad del huevo incubable.

B. Variables dependientes:

- Número de nacidos

2.4.4 Indicadores

- Porcentaje de nacimiento sobre fértil.
- Porcentaje de fertilidad.
- Porcentaje de mortalidad.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Nivel y tipo de investigación.

Nivel de investigación: Relacional.

Tipo de investigación: Descriptivo, corte transversal.

3.2 Diseño de la investigación

El presente estudio pertenecerá al diseño experimental.

3.3 Lugar de ejecución

El trabajo se desarrolló en la ciudad de Trujillo departamento La Libertad en las instalaciones de la Planta de Incubación IASA, esta empresa está dedicada específicamente al proceso de incubación de huevos fértiles de la línea Hisex Brown.

Las máquinas de incubación usadas en esta planta para el trabajo de incubación son las Chick Master, las cuales tienen una capacidad de carga semanal de 31680 huevos, siendo cada carga de 15840 huevos incubables.

3.3.1 Ubicación geográfica

- **Región** : La Libertad
- **Provincia** : Trujillo
- **Distrito** : Huanchaco

- **Latitud norte** : 79°02'38"
- **Latitud oeste** : 08°04'39"
- **Altitud** : 77m.s.n.m
- **Temperatura promedio anual:** 19°

3.4 Determinación de población/ muestra

La planta de incubación trabaja con 2 lotes de reproductoras de la línea Hisex Brown en producción en diferentes edades. En el presente trabajo de investigación se realizó con un total de 1980 huevos incubables de gallinas de 61 y 80 semanas de edad, que fueron adquiridos de la Área de Reproductoras de la Empresa Inversiones Avipecuarias. Los huevos fueron distribuidos de la siguiente manera según las densidades específicas:

Tabla 1 Se presenta los huevos incubables en estudio (165/ grupo de densidad)

Edad de las Gallinas (semanas)	DENSIDADES ESPECÍFICAS						Total
	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090	
61	165	165	165	165	165	165	990
80	165	165	165	165	165	165	990
Total	330	330	330	330	330	330	1980

Fuente: Elaboración del tesista.

3.5 Materiales y equipos de laboratorio

- ✓ Balanza digital.
- ✓ Máquinas de incubación.
- ✓ Cámara fotográfica.

3.6 Materiales de escritorio

- ✓ Libreta de apuntes, Lapiceros, plumones, corrector.

3.7 Equipos para medir la gravedad específica

- ✓ Cinco baldes de capacidad de 20 L.
- ✓ ClNa (se puede usar sal granulado o con yodo).
- ✓ Hidrómetro (densímetro)
- ✓ Bandejas de huevo (plástico).
- ✓ Jarra transparente de 2 Lts.

3.8 Densidad de huevo incubable

Es la propiedad de flotación de los huevos incubables en diferente concentración de sal (ClNa). En este trabajo se utilizó 1.070, 1.075, 1.080, 1.085, 1.090, >1.090.

3.8.1 Procesamiento del estudio

➤ Prueba de la densidad específica del huevo incubable:

Se midió la calidad del huevo y el porcentaje de nacimiento indirectamente con la densidad específica del huevo incubable, para ello se toman baldes plásticos y se les adiciona agua hasta la mitad teniendo en cuenta que al sumergir los huevos estos puedan flotar; se les adiciona sal y se revuelve bien hasta que se disuelva por completo

la sal; se introduce el densímetro en el agua y se calibran las soluciones con sus respectivas densidades las cuales son 1070,1075, 1080, 1085, 1090.

Primero: Cuidadosamente se colocará de 15 a 30 huevos en el balde con solo agua (sin sal). Retirar los huevos en una bandeja y deje que los huevos goteen de 10 - 15 segundos.

Segundo: Coloque los huevos en el balde, en la primera solución (la solución de la densidad específica más baja) por 15 – 20 segundos. Quite los huevos que flotan a la superficie y permanecen ahí. Coloque estos huevos en una bandeja que tiene la densidad específica claramente marcada.

Tercero: Alzar los huevos que quedaron en el fondo del balde, en una bandeja, deje que los huevos goteen de 10 – 15 segundos. Ahora introducir los huevos en la solución de densidad específica siguiente. Es muy importante seguir en orden de la densidad específica de las soluciones comenzando con el peso más bajo hasta el peso más alto y nunca la reversa.

Cuarto: Coloque de 15 – 20 huevos más en el balde y siga los primeros tres pasos. Haga esto hasta que todos los huevos han sido medidos, los huevos que no flotan en la última solución salina 1.090 se considera con una densidad mayor a 1.090.

Quinto: Los huevos seleccionados para cada una de las densidades ingresan al proceso de incubación por 21 días.

Para determinar la fertilidad del huevo incubable, se realizó por medio de Embriodiagnos y ovoscopia, los huevos claros que se obtienen de la ovoscopia y los huevos no eclosionados, deben abrirse para determinar el porcentaje que corresponde a infértiles y a mortalidad embrionaria. se toma en cuenta para los resultados el número de huevos fértiles, descartando así el número de infértiles.

Para determinar la relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras, se utilizó una jaba con 360 huevos, al azar por cada lote, los cuales por método de solución salina se determinó los porcentajes para cada densidad de huevo incubable. Para así poder tener una idea de cuáles eran las densidades con mayor porcentaje que ingresaban a incubación por cada edad o lote de reproductoras.

3.9 Diseño experimental y análisis de datos estadísticos

Para la caracterización de los huevos que ingresan al proceso de incubación, se utilizó la estadística descriptiva, mientras que, para la determinación de la relación entre la densidad de huevo incubable y el número de nacidos, se utilizó la prueba chi-cuadrado de doble entrada, de igual manera para la relación de la edad de reproductoras Hisex Brown y la densidad de huevo incubable.

Finalmente, para determinar la proporcionalidad de la densidad de huevo incubable y el % de nacidos, se utilizó el análisis de regresión, todo ello usando el software Excel 2016.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterización de la densidad de huevo incubable en la planta de incubación

Para la caracterización de la densidad del huevo incubable del lote de 80 semanas, se elaboró una tabla de frecuencias relativas y un histograma, lo cual puede ser visualizado en la Tabla 2 y Figura 1, respectivamente. Donde los grupos con densidades mayores o igual a 1.080 presentaron mayores porcentajes.

Tabla 2 Frecuencias relativas de la densidad de huevo incubable del lote de 80 semanas de edad.

Densidad de huevo incubable	<i>Hi</i>
1.070	22%
1.075	25%
1.080	30%
1.085	13%
1.090	9%
>1.090	1%
TOTAL	100%

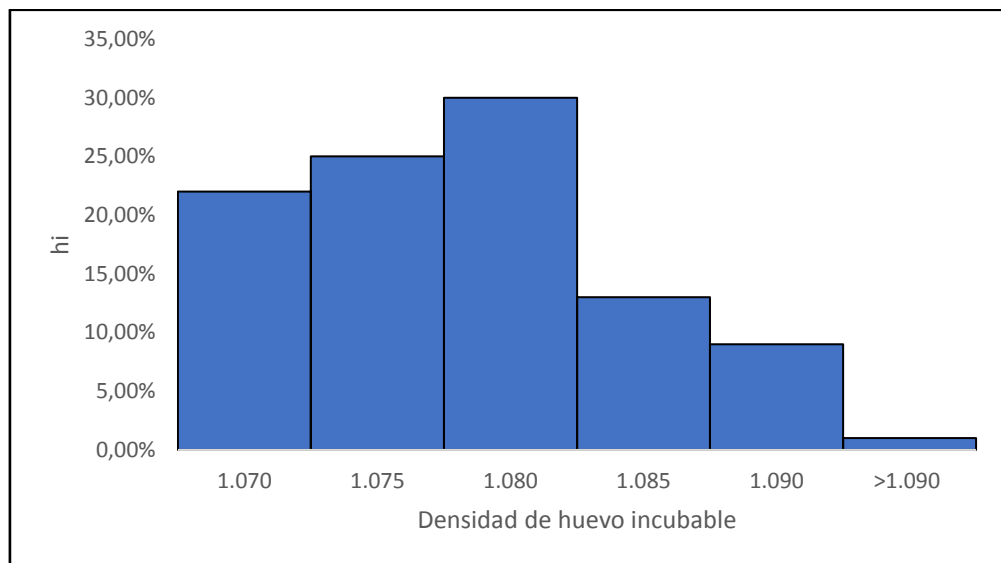


Figura 1 Histograma de la distribución de la densidad de huevos incubables para el lote de 80 semanas de edad.

Para la caracterización de la densidad del huevo incubable del lote de 61 semanas se elaboró una tabla de frecuencias relativas y un histograma, lo cual puede ser visualizado en la Tabla 3 y Figura 2, respectivamente. En donde los grupos con densidades mayores o igual a 1.085 presentaron mayores porcentajes.

Tabla 3 Frecuencias absolutas de la densidad de huevo incubable del lote de 61 semanas de edad.

Densidad de huevo incubable	<i>Hi</i>
1.070	7%
1.075	10%
1.080	18%
1.085	35%
1.090	17%
>1.090	13%
TOTAL	100%

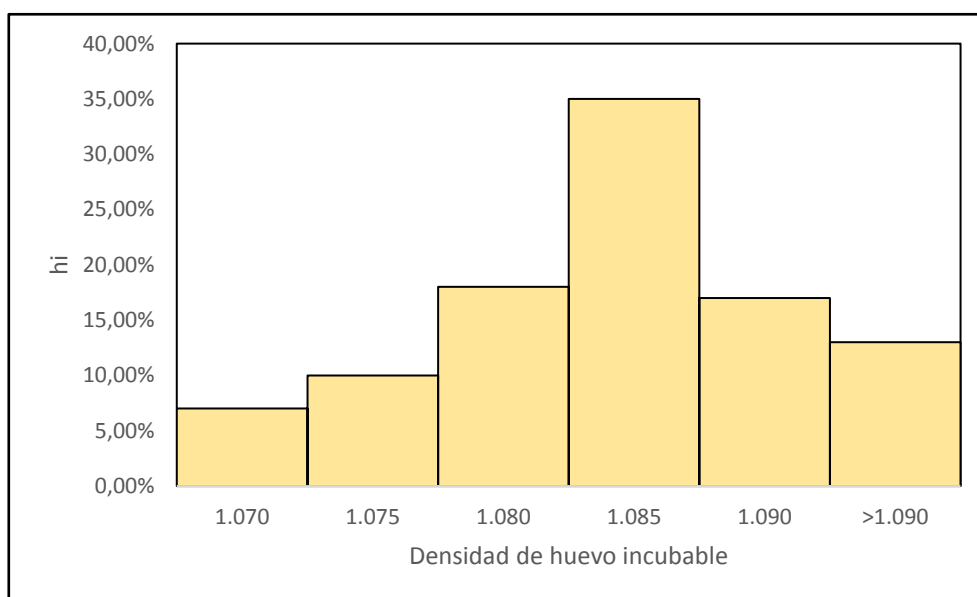


Figura 2 Histograma de la distribución de la densidad de huevos incubables para el lote de 61 semanas de edad.

En la tabla 4, podemos observar los valores de los estadísticos referente a la caracterización de la densidad de huevos incubables que ingresan a incubación, tanto del lote de 81 semanas como para el lote de 61 semanas.

Tabla 4 Estadísticos de la caracterización de la densidad de huevo incubable para el lote de 80 semanas y de 61 semanas.

DESCRIPCIÓN	Lote 80 semanas	Lote 61 semanas
Media(X)	1.076	1.082
Moda	1.081	1.087
Mediana	1.075	1.080
Desviación estándar (s)	0.0063	0.0068
Coefficiente de Variación	0.59%	0.63%

4.2. Relación entre la densidad de huevo incubable y el número de nacidos sobre fértiles.

La evaluación de la relación de la densidad de huevo incubable y el número de nacidos por huevos fértiles, pueden ser observados en las Tablas 5, 6 y 7, para el lote de 80 semanas, 61 semanas y la sumatoria de ambos lotes respectivamente. Se toma en cuenta para los resultados el número de huevos fértiles, descartando así el número de infértiles.

Tabla 5 *Número de nacidos en función de los huevos fértiles para cada densidad de huevo para el lote de 80 semanas*

DESCRIPCIÓN	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090	TOTAL
# NACIDOS	28	72	102	108	110	117	537
# NO NACIDOS	87	53	30	29	26	25	250
TOTAL, FERTILES	115	125	132	137	136	142	787

Tabla 6 *Número de nacidos en función de los huevos fértiles para cada densidad de huevo para el lote de 61 semanas*

DESCRIPCIÓN	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090	TOTAL
# NACIDOS	27	91	128	130	137	140	653
# NO NACIDOS	75	59	24	18	14	11	201
TOTAL, FERTILES	102	150	152	148	151	151	854

Tabla 7 Número de nacidos en función de los huevos fértiles para la sumatoria de los lotes de 80 y 61 semanas

DESCRIPCIÓN	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090	TOTAL
# NACIDOS	55	163	230	238	247	257	1190
# NO NACIDOS	162	112	54	47	40	36	451
TOTAL FERTILES	217	275	284	285	287	293	1641

Se consideró la población de todos los pollos nacidos, incluyendo los pollos nacidos vivos de descarte y de segunda (con ombligos sin cicatrizar y bajos de peso), así como los pollitos nacidos y que se encontraban muertos en la bandeja a la hora de evaluar. Luego se evaluó la relación entre las variables de estudio, mediante la prueba chi-cuadrado, lo cual se puede visualizar en la Tabla 8.

Tabla 8 Valores de chi-cuadrado calculado y chi-cuadrado crítico para las variables densidad de huevo incubable vs % nacimiento.

χ^2 crítico	11.070
χ^2 calculado (Lote 80 semanas)	143.955
χ^2 calculado (Lote 61 semanas)	207.185
χ^2 calculado (Lote 80 + 61)	339.705

Al determinar los números de nacidos por efecto se puede obtener los valores de no nacidos que vienen hacer la mortalidad embrionaria sobre fértiles, lo cual se observa en la Tabla 9 y Figura 3. Donde los grupos con densidades menores o igual 1.085, presentaron un mayor porcentaje de mortalidad para el lote de 80 semanas de edad. Para el lote de 61 semanas, los grupos con densidades menores o igual a 1.080, presentaron mayor porcentaje de mortalidad.

Tabla 9 Relación entre densidad de huevo incubable y el porcentaje y número de no nacidos (mortalidad) en reproductoras del lote 80 y 61 semanas de edad.

Edad de reproductoras	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090
80 semanas	87 (75.65%)	53 (42.4%)	30 (22.73%)	29 (21.17%)	26 (19.12%)	25 (17.61%)
61 semanas	75 (73.53%)	59 (39.33%)	24 (15.79%)	18 (12.16%)	14 (9.27%)	11 (7.28%)

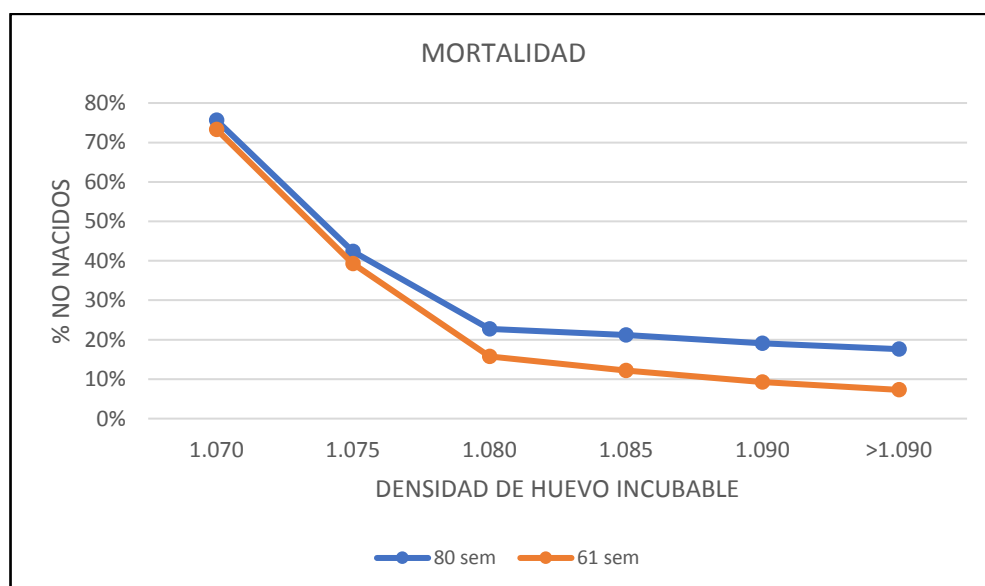


Figura 3 Relación entre densidad de huevo incubable y el porcentaje de no nacidos (mortalidad) en reproductoras del lote 80 y 61 semanas de edad.

4.3. Relación entre porcentaje de nacimiento sobre fértiles y densidad de huevo incubable

Se determinó utilizando la gráfica de regresión para la densidad y calculando el porcentaje de nacimiento de acuerdo con los números de nacimientos obtenidos para cada densidad de huevo en reproductoras de los lotes de 80 semanas de edad y 61 semanas de edad, los cuales se pueden observar en la Tabla 10, 11 Figura 4 y 5 respectivamente.

Tabla 10 *Porcentaje de nacimiento en relación con la densidad de huevo incubable en reproductoras del lote de 80 semanas.*

Densidad del huevo incubable	% Nacimiento por fértiles
1.070	24.35%
1.075	57.60%
1.080	77.27%
1.085	78.83%
1.090	80.88%
>1.090	82.39%

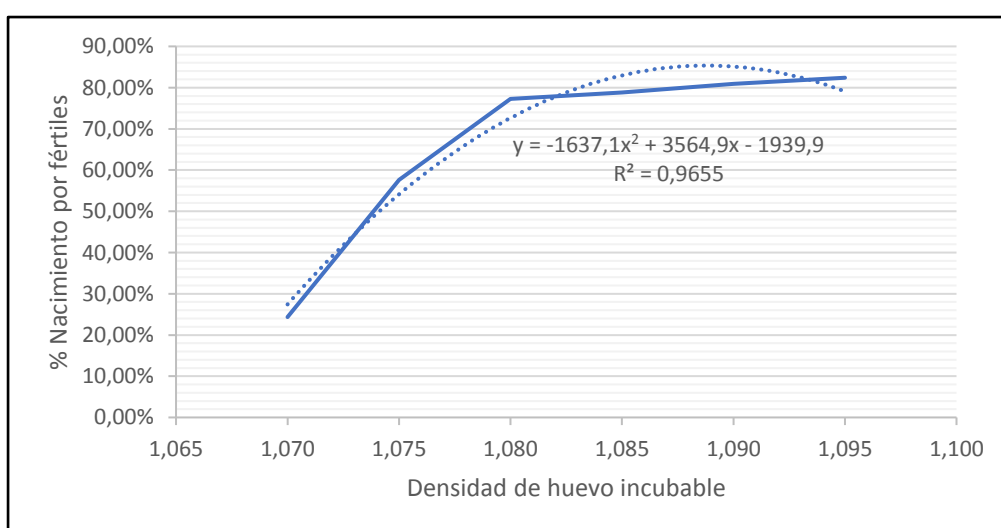


Figura 4 *Relación entre densidad de huevo incubable y porcentaje de nacimiento en reproductoras del lote de 80 semanas.*

Tabla 11 Porcentaje de nacimiento en relación con la densidad de huevo incubable en reproductoras del lote de 61 semanas.

Densidad de huevo incubable	% Nacimiento por fértiles
1.070	26.47%
1.075	60.67%
1.080	84.21%
1.085	87.84%
1.090	90.73%
>1.090	92.72%

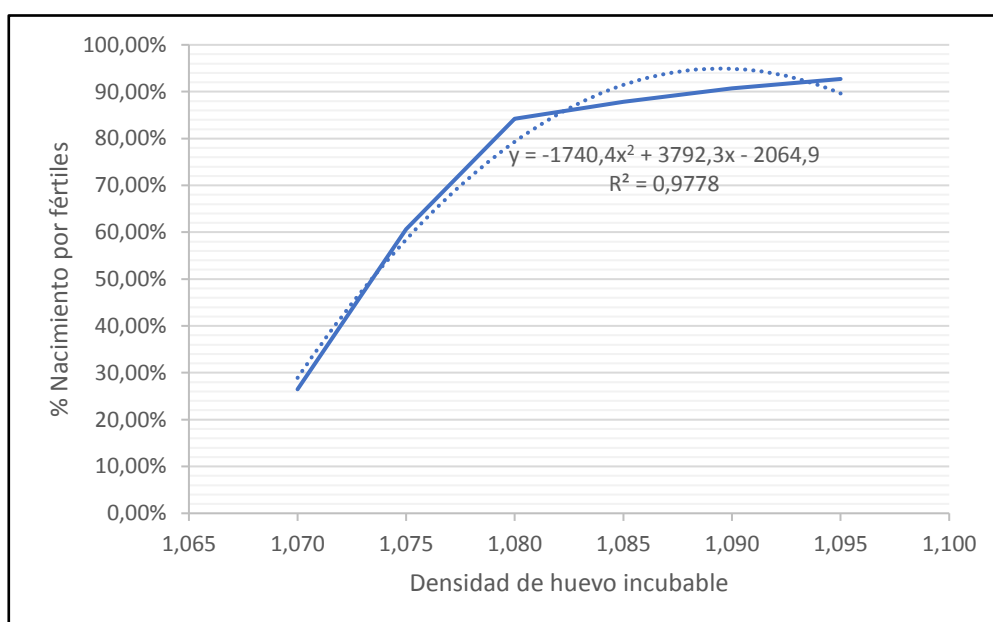


Figura 5 Relación entre densidad de huevo incubable y porcentaje de nacimiento en reproductoras del lote de 61 semanas.

4.4. Relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras.

Se evaluó la relación entre la densidad de huevo incubable y la edad de las reproductoras, cuyos valores podemos observar en la Tabla 12 Y 13. Donde en la edad de 80 semanas, la mayor cantidad de huevos se encontraron en densidades en torno a 1.080 (108), 1.075 (90), 1.070 (79) y la menor cantidad en densidades de 1.085 (47), 1.090 (32), >1.090 (4). Para la edad de 61 semanas, la mayor cantidad de huevos se encontraron en densidades en torno a 1.090 (61), 1.085 (126), 1.080 (65) y la menor cantidad 1.070 (25), 1.075 (36), >1.090 (47).

Tabla 12 Cálculo de la relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras.

Descripción	RESULTADOS OBSERVADOS						TOTAL
	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	>1.090	
Edad de 80 semanas	79	90	108	47	32	4	360.00
Edad de 61 semanas	25	36	65	126	61	47	360.00
Total	104.00	126.00	173.00	173.00	93.00	51.00	720.00

Tabla 13 Valores de chi-cuadrado calculado y chi-cuadrado crítico para las variables densidad de huevo incubable vs edad de las reproductoras.

χ^2 crítico	11.070
χ^2 calculado	143.242

V. DISCUSIÓN

5.1 Caracterización de la densidad de huevo incubable en la planta de incubación

En la Figura 1, se puede observar la frecuencia relativa de la densidad del huevo incubable, para gallinas reproductoras Hisex Brown con una edad de 80 semanas; identificándose la mayor incidencia en la densidad de 1.080; con un 30%; mientras que la menor incidencia se halló en el rango >1.090, con un 1%. En la Figura 2, se puede observar la frecuencia relativa de la densidad de huevo incubable, para gallinas reproductoras Hisex Brown con una edad de 61 semanas; identificándose la mayor incidencia en la densidad que abarca a 1.085; con un 35%; mientras que la menor incidencia se halló en la densidad de 1.070, con un 7%.

Esto concuerda con lo afirmado por Ricagno R. (2011), el cual menciona que el rango de densidad de huevo incubable puede variar, estos van desde 1.065 a 1.100. Respecto a la densidad promedio de 1.080, Scott (2000) menciona que idealmente los huevos deben presentar una densidad arriba de 1.080, aunque durante el ciclo de producción de las aves a mayor tiempo de producción pierde calidad de cáscara y la densidad específica bajara.

En la Tabla 4, podemos observar que la media de densidad de huevo incubable para un lote de gallinas reproductoras Hisex Brown con 80 semanas; es de 1.076; a su vez se evidencia que solo el 23 % de la muestra se encuentran por encima de 1.080. Para el lote de

gallinas reproductoras Hisex Brown con 61 semanas, podemos observar que la media de densidad de huevo incubable; es de 1.082; a su vez se evidencia que más del 50% de la muestra se encuentran por encima de 1.080. Coincidiendo con la investigación de Sandí (2016) donde determina que la densidad específica en promedio para el huevo de gallinas jóvenes (1.076) es mayor en comparación con el promedio de densidad específica en gallinas adultas (1.071). Lo que concuerda con los autores anteriormente citados, el cual indica que la concentración de calcio se reduce conforme la gallina avanza en edad (60 semanas en adelante).

En evidencia de todo ello podemos afirmar que la mayor cantidad de huevos incubables que ingresan a un proceso de incubación y en relación con la edad de las reproductoras se encuentra dentro de los rangos considerados como regulares y buenos según Redondo (2003), siendo esta la densidad específica esperada, por lo que se puede encontrar menores porcentajes de nacimiento y mayores porcentajes de mortalidad dentro de la planta de incubación. Si se interesa controlar la calidad de la cáscara de los huevos que producen las gallinas, se debería comenzar a hacerlo tan pronto se inicie la puesta y luego continuar con este control durante todo el ciclo de producción del ave (Ertnst, 1979). Disponiendo de tal comprobación mediante esta técnica, si se observa que la calidad de la cáscara desciende por debajo de unos límites lógicos en un lote de aves, se tendrá así la posibilidad de intervenir antes de que la situación empeore.

5.2 Relación entre la densidad de huevo incubable y el número de nacidos sobre fértiles.

En la tabla 8, se puede observar los valores de chi- cuadrado calculado y chi- cuadrado crítico, para el lote de 80 semanas respecto a los datos obtenido se puede aceptar la hipótesis alternativa la cual es, el número de nacidos por fértiles y la densidad de huevo incubable, son dependientes entre sí; ya que el valor de 143.955 es mayor al valor crítico que corresponde a 11.070 ($143.95 > 11.07$), donde se evidencia diferencias significativas al 0.05%. Para el lote de 61 semanas respecto a los datos obtenidos de la prueba chi- cuadrado se puede aceptar la hipótesis alternativa la cual es, el número de nacidos por fértiles y la densidad de huevo incubable, son dependientes entre sí; ya que el valor de 207.185 es mayor al valor crítico que corresponde a 11.070 ($207.18 > 11.07$), se evidencia diferencias significativas al 0.05%.

Estos resultados coincide con lo que menciona, Peebles y Blake (1985), quienes indican que, para cada disminución de 5 en la gravedad específica, se puede esperar una disminución potencial de eclosión del 3%. Coincidiendo con lo publicado por McDaniel et al. (1981) y Bennett (1992), que sugieren que los huevos con una gravedad específica inferior a 1,080 tenían una peor incubabilidad y una mayor mortalidad embrionaria.

Estos resultados son diferentes de los que publicaron Moyle, Doug y Bramwell (2008), quienes indican que los huevos con una densidad específica, de 1.070 nacen igual de bien que los de densidades específicas más altas y que el nacimiento no se ve afectado negativamente hasta que la densidad específica sea igual o menor a 1.065, esto probablemente porque el estudio se realizó en reproductoras con edades de 33 y 45 semanas, en pleno pico de producción. Asimismo, discrepa de los resultados de Álvarez (2015), quien indica que el porcentaje de nacimiento para cuatro tipos de densidades (1.070, 1.075, 1.080, 1.085) tuvo una variación poco significativa, discrepa con los resultados de esta tesis porque la investigación se realizó con reproductoras en edades de 30, 35 y 40 semanas de vida, las cuales se encontraban en pleno pico de postura y en periodo de persistencia de la puesta, y sin tener en cuenta al factor edad como influencia en la baja de la densidad, calidad del huevo y disminución de los nacimientos.

En la Figura 3, se observa que, en el lote de reproductoras de 80 semanas, a menor densidad de huevo incubable el porcentaje de mortalidad embrionaria aumenta 1.070 (75.65%), 1.075 (42.40%), 1.080 (22.73%), asimismo a mayor densidad de huevo incubable el porcentaje de mortalidad disminuye 1.085 (21.17%), 1.090 (19.12%), >1.090 (17.61%). En el lote de reproductoras de 61 semanas a menor

densidad de huevo incubable el porcentaje de mortalidad embrionaria aumenta 1.070 (73.53%), 1.075 (39.33%), 1.080 (15.79%), asimismo a mayor densidad de huevo incubable el porcentaje de mortalidad disminuye 1.085 (12.16%), 1.090 (9.27%), >1.090 (7.28%). Por lo que podemos afirmar que a menor densidad de huevo incubable el porcentaje de mortalidad embrionaria será mayor.

Lo que concuerda con lo que manifiesta Moyle, Doug y Bramwell (2008), la calidad y la incubabilidad van de la mano. Una cáscara delgada favorece la pérdida de vapor de agua durante la incubación, dando lugar a una mayor mortalidad embrionaria tardía y a pollitos deshidratados. Además, las cáscaras delgadas se agrietan con mayor facilidad durante su recolección y transporte, favoreciendo la contaminación y las pérdidas de humedad, lo que se traduce en menos nacimientos y mayores pérdidas de pollitos. Plano y Di Matteo (2001) explican que para evitar una penetración bacteriana la gravedad específica debe ser mayor a 1.090. De igual modo, la mala calidad de la cáscara predispone roturas, y así, un alto índice de huevos contaminados, debido a la permeabilidad de la cáscara.

5.3 Relación entre porcentaje de nacimiento sobre fértiles y la densidad de huevo incubable

En la figura 4. Se puede observar que el % de nacimiento por fértiles en reproductoras Hisex Brown es directamente proporcional a la densidad de huevo incubable, siendo los datos experimentales representados en un 96.55% por un modelo cuadrático; para un lote de reproductoras de 80 semanas. En la figura 5, se puede observar que el % de nacimiento por fértiles en reproductoras Hisex Brown es directamente proporcional a la densidad de huevo incubable, siendo los datos experimentales representados en un 97.78% por un modelo cuadrático; para un lote de reproductoras de 61 semanas. Esto podría indicar que, a mayor densidad específica del huevo incubable, se obtiene mayor porcentaje de nacimiento en gallinas reproductoras al final de la puesta (> 60 semanas) y por consecuencia a mayor densidad específica del huevo incubable, se espera que el porcentaje de mortalidad embrionaria sea menor.

Estos resultados concuerdan con lo que menciona McDaniel, Brake & Eckman (1981) y Bennett (1992) quienes informaron que los huevos con densidades específicas menores a 1.080 tuvieron un bajo nacimiento y mayor mortalidad embrionaria. Los huevos con gravedad específica de 1.065 tienen 27.3% de rupturas; sin embargo, los huevos con gravedad específica de 1.085 y 1.090 tienen 2.4% y 0.7% respectivamente (North, 1986). Esto podría indicar que el porcentaje de nacimiento en los grupos de menor gravedad específica se vio afectado por el alto porcentaje de rupturas en la cáscara.

Quintana (2011) afirma que conforme la gravedad específica aumente, indicaría una mayor fuerza estructural, mayor grosor del cascarón, y frescura del producto. Peebles y Blake (1985), indican que la gravedad específica del huevo (densidad), mide indirectamente la calidad del huevo, está directamente relacionado con el grosor y el porcentaje de cáscara y que los mejores resultados de incubación se observan en cáscaras con un grosor 0.33 a 0.35mm y una densidad en torno a 1.080.

Los hallazgos del presente trabajo difieren con estudios realizados previamente, donde Álvarez, (2015) y Bramwell, (2008) sostenían que el grosor de la cáscara no era un factor determinante en el porcentaje de nacimiento y sostienen que los huevos con una gravedad específica de 1.070 eclosionan igual que los huevos con gravedad específica más alta. Esto probablemente porque no se considera a la edad como un factor determinante en la densidad específica de huevo incubable, ya que densidades más bajas en gallinas al final de la puesta tienen efectos negativos en el porcentaje de nacimiento, produciendo mayores pérdidas económicas, y si se pretende extender el ciclo de puesta hasta las 100 semanas, se deben realizar ajustes para conservar la densidad específica del huevo incubable, de forma uniforme al final de la puesta junto con otros factores que afectan el nacimiento, crianza y puesta como lo menciona, **O'SHEA (2019).**

5.4 Relación entre la densidad del huevo incubable y la edad de las reproductoras.

En la tabla 13, se puede observar los valores de chi- cuadrado calculado y chi- cuadrado crítico. Para los lotes de 80 y 61 semanas respecto a los datos obtenido se puede aceptar la hipótesis alternativa la cual es, la edad de las reproductoras Hisex Brown y la densidad de huevo incubable son dependientes entre sí, ya que el valor de 143.242 es mayor al valor crítico que corresponde a 11.070 ($143.242 > 11.070$), se evidencia diferencias significativas al 0,05%. Lo que indicaría que a medida que la edad de producción de la reproductora aumente, la densidad específica del huevo incubable será menor en los rangos considerados como óptimos (>1.080). Lo que concuerda con lo que menciona Brandalize (2001), a medida que las aves envejecen, los huevos aumentan de tamaño más rápidamente que el peso de la cáscara y, como consecuencia disminuye el grosor de la cascara y porcentaje de la cascara en relación al peso del huevo.

Lo que concuerda con lo que menciona Baiao & Aguilar (2001), quienes indican que la reducción de la calidad de la cáscara de huevo se evidencia con el aumento de la edad del ave y puede ser fácilmente constatada en condiciones de campo. Además, se ha demostrado que las aves viejas, así como aquellas que producen huevos con cáscara de mala calidad, tienen menor actividad de la enzima anhidrasa carbónica, lo que llevaría a una menor calcificación de la cáscara del huevo.

Coincidiendo con lo que menciona North y Bell, (1993), la calidad del cascarón se deteriora a medida que la reproductora aumenta de edad. La calidad del cascarón es uno de los factores que tiene mayor incidencia sobre la incubabilidad, indica que a medida que las gallinas envejecen la incubabilidad disminuye. Por tanto, la edad de la reproductora es el factor fisiológico determinante de la calidad de del huevo incubable. Otra investigación demostró que la edad de la producción de la reproductora influye en la forma, peso y densidad de los huevos. Comparando la incubabilidad, la pérdida de peso y mortalidad embrionaria de los huevos provenientes de reproductoras de 36 a 62 semanas con diferentes densidades (baja: 1.056 a 1.074; media: 1.075 a 1.080; y alta 1.081 a 1.092), Rosa et al. (1999) observó que los huevos de reproductoras de 36 semanas presentaron mayor incubabilidad y menor pérdida de peso y mortalidad. Los huevos con menor densidad presentaron menor incubabilidad, mayor pérdida de peso y mortalidad embrionaria total.

VI. CONCLUSIONES

- En la investigación se observó que tiene gran relevancia la densidad de huevo incubable con relación al porcentaje de nacimiento e incubabilidad, y está muy relacionado con los porcentajes de huevo desecho, roto y mortalidad embrionaria, causantes de pérdidas económicas en planta de incubación. Llegando a la conclusión que el número de nacidos por fértiles y la densidad de huevo incubable, son dependientes entre sí, para una edad de reproductoras Hisex Brown entre 61 y 80 semanas
- Al relacionar la edad de las reproductoras con la densidad de la cáscara de huevo, concluimos que la edad es un factor fisiológico importante que también influye en el porcentaje de nacimiento y por lo que la edad de las reproductoras y la densidad de huevo incubable son dependientes entre sí. Basados en lo antes mencionado, la edad, nutrición, manejo y potencial genético de reproductoras son factores de gran importancia a considerar a la hora de evaluar sus resultados productivos.

VII. RECOMENDACIONES

1. Los profesionales de medicina veterinaria y zootecnia deben crear estrategias para controlar la calidad de la cáscara de los huevos que producen las gallinas al final de la puesta, hacerlo tan pronto se inicie la puesta y luego continuar con este control durante todo el ciclo de producción del ave y relacionarlo con la densidad de huevo incubable y su influencia en el porcentaje de nacimiento y en el porcentaje de mortalidad embrionaria.
2. Realizar una observación detallada de factores que afectan la calidad de la cáscara y por consiguiente el porcentaje de nacimiento; y teniendo en cuenta esta información crear una base de datos que pueda ayudar a la hora de tomar decisiones.
3. Realizar estudios con mayor profundidad, sobre la determinación de la densidad de la cáscara de huevo a mayor escala, con el fin de mejorar la calidad de la cáscara del huevo fértil y evitar problemas de fracturas y microfracturas, que aumenten los porcentajes de huevo roto y desecho, causando pérdidas económicas a la empresa. Realizar futuras pruebas con más medidas de gravedad específica.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, I. (24 de 11 de 2011). Industria Avícola.: Obtenido de Análisis del cascarón del huevo: www.industriaavicola.net/uncategorized/analisis-del-cascaron-del-huevo/
- Abad J, Sarabia J, Novoa S, Mohamed F, Guerra C & Muñoz J. (2019) CLASIFICACIÓN DE LOS HUEVOS INCUBABLES DE LAS REPRODUCTORAS. Cobb Española S.A, Revista AviNews. España, Agosto. P 73.
- Alvarez, S. N. (2015). Identificación De La Calidad De Cáscara De Huevo Fértil . Bucaramanga: Universidad Cooperativa De Colombia.
- Amir, N. (1994). Optimo manejo del huevo fértil. Industria Avícola Área de reproducción.
- Arrollo, C. (2010). Gravedad Específica, Peso Y Composición Porcentual Del Cascarón, Clara Y Yema En Huevos De Gansa. Universidad De Costa Rica.
- Baiao, N., & Aguilar, c. (2001). Manejo nutricional de reproductoras pesadas e o impacto da qualidade do ovo e do pinto de um dia. Tecnico Em Ciencias Aviarias , Anais do 5° encontro, 7- 24.
- Bennett, C. (1992). The Influence of Shell Thickness on Hatchability in Commercial Broiler Breeder Flocks. . Journal of applied poultry science.
- Boerjan, M. (2004). world poultry. Obtenido de Maximización del rendimiento y la vitalidad de la uniformidad de los pollitos. Hatchery of the future.: <https://pdfs.semanticscholar.org/d1d3/ba97e5e5def391db6727d85223a2bf83111e.pdf>
- Brandalize, V. (2001). influencia da nutricao da matriz sobre a performance do frango de corte. anais do 5° encontro tecnico em ciencias aviarias, 42-71.

- Cabanillas, J. (2017). Proceso de incubación. Diagrama del flujo de producción de aves ponedoras bebe. Trujillo: Inversiones Avipecuarias S.A.
- Castello, J. (2010). Producción de huevos en España. . Selecciones Avícolas. Real Escuela De Avicultura.
- Company, A. H. (A Hendrix Genetics Company). Hisex Brown Parent Stock. Villa 'de Körper'. Obtenido de www.isapoultry.com
- Cruz, R. M. (2008). informe técnico UEMC. Obtenido de Alteraciones de la cáscara, clara y yema de huevo: www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/alteracioneshuevo_tcm30-103735.pdf
- Elibol O., Peak S. D., and Brake J. 2002. Effect of Flock Age, Length of Egg Storage, and Frequency of Turning during Storage on Hatchability of Broiler Hatching Eggs. *Polut. Sci.* 81:945-950.
- Ernst Ralph A (1979). El control de las roturas de huevos mediante la prueba de la gravedad específica. *California Poultry Letter*. P. 336
- Escobar, G. (2006). Generalidades del Sector Avícola. Asociación de Avicultores de el Salvador.
- Fasenko, G. (2008). Evaluación del crecimiento y la mortalidad de pollos de engorde en pollos con condiciones de ombligo menores al momento de la eclosión. Departamento de Agricultura, Alimentos y Ciencia Nutricional. . Canadá.: Poultry Science.
- Florez, A. (2012). Efecto de la incubadora y la densidad específica del huevo incubable en la viabilidad y peso al nacimiento del pollito BB de gallinas reproductoras pesadas COBB 500. Trujillo: Universidad Antenor Orrego.

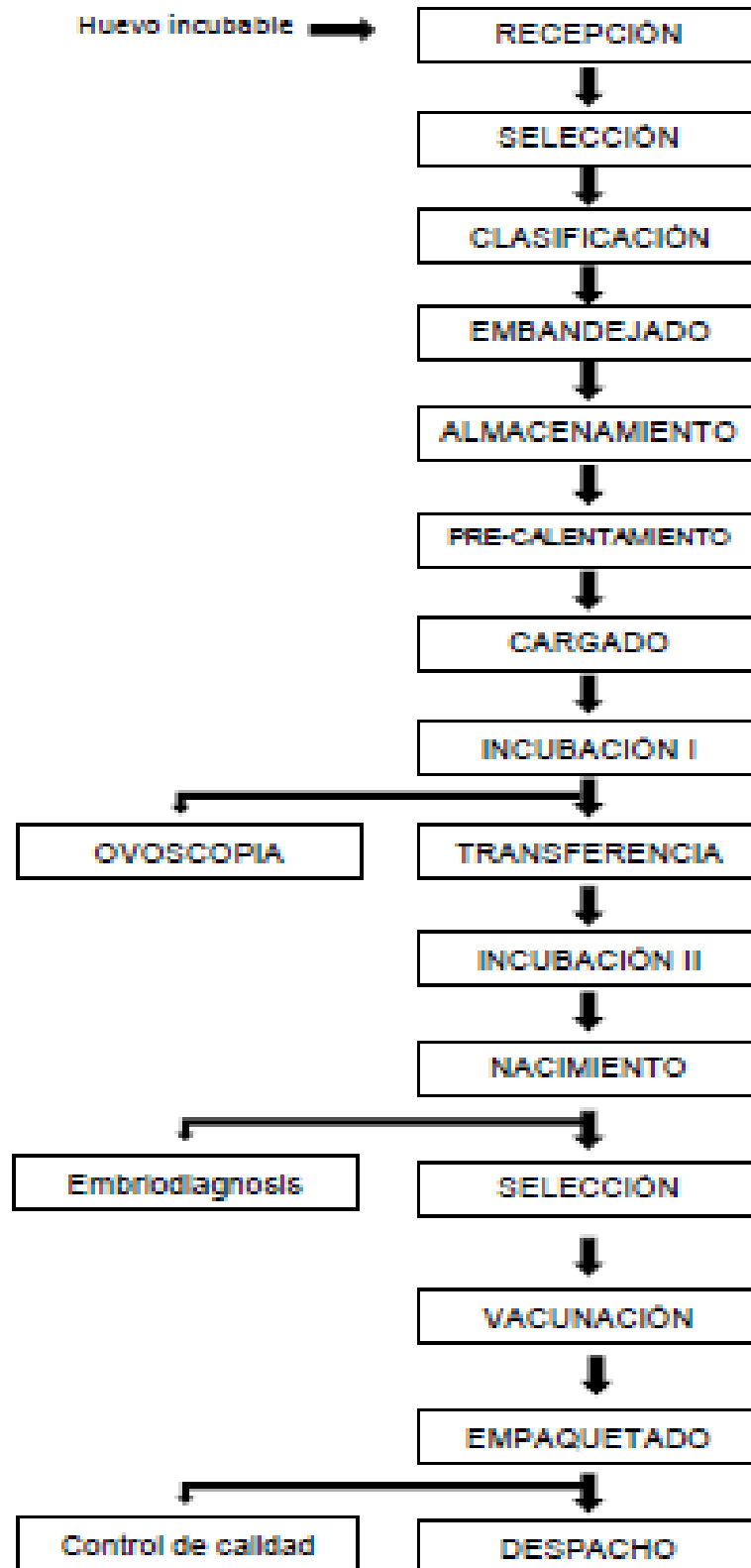
- French, N., & Houlbrooke, R. (2004). A Long-Term Study of the Environment Within a Tunnel Incubator for Turkey Eggs. *J. Appl. Poult.*
- García, N. 2015. What is Specific Gravity? Definition, Formula, calculation and examples. Recuperado de: <https://study.com/academy/lesson/what-is-specific-gravity-definition-formula-calculation-examples.html>
- Hodgetts, B. (1988). Hatch time and chick quality. Hatch Handouts. ADAS.
- Hunton, P. (1987). Understanding the architecture of the egg shell. *World's Poult. Sci*, 51.
- Hy-Line. (2017). LA CIENCIA DE LA CALIDAD. Boletín Técnico Hy Line, 5-7. Obtenido de www.hyline.com
- Juarez, M. (2014). Aspectos críticos del manejo y almacenamiento del huevo fértil en aves domesticas. . México: Universidad Autónoma de México.
- Lange, G. D. (10 de SEPTIEMBRE de 2014). PAS REFORM HATCHERY TECHNOLOGIES. Recuperado el 01 DICIEMBRE 2019, de www.pasreform.com/es/knowledge/34/entendemos-correctamente-a-lo-que-hace-referencia-el-termino-eclosion-de-huevos-fertiles
- Leeson, S. and Summers, J. D (2005) Commercial Poultry Nutrition. Tercera edición, Nottingham University Press, Nottingham.
- Mack, O., & Donald, D. (1998). Manual de Producción Avícola. México, D.F.: El Manual Moderno, S.A.
- Mauldin, J. (1994). Reducing Contamination of Hatching Eggs. Georgia: Poultry Industry. Obtenido de en.engormix.com/poultry-industry/articles/contamination-of-hatching-eggs-t34195.htm
- Mauldin, J., & Wilson, J. (1988). Watch egg weight during incubation. *Poultry digest*. *Poultry digest*, 47:342–344.

- McDaniel, G. R., Brake, J., & Eckman, M. K. (1981). Factors Affecting Broiler Breeder Performance. En *The interrelationship of some reproductive traits* (págs. 1792-1797).
- Mejia, C. J. (2014). Comparación De Parámetros De Incubación De Huevos Fértiles Procedentes De Perú Y Brasil. Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Peru.
- Molfense, I. (2019). Factores determinantes de un pollito de buena calidad. Las plumas ala. Obtenido de Agencia EFE efe.com
- Molnár, A. J. (Enero de 2018). EXTENDIENDO EL CICLO DE PUESTA DE LAS GALLINAS PONEDORAS. *selecciones avícolas*, 14-17.
- Moyle, J., Doug, Y., & Bramwell, K. (2008). Informe De Los Efectos De La Gravedad Específica Del Huevo Y Del Color Del Cascarón Sobre La Incubabilidad. Universidad De Arkansas.
- North, B., & Bell, D. (1993). Manual de producción Avícola (Vol. 3era. Edición). México, D.F: El Manual Moderno.
- North, M. 1986. Manual de Producción Avícola. Distrito Federal, México: El Manual Moderno.
- O'SHEA, C. (Junio de 2019). ¿CUÁLES SON LAS CLAVES DE LA PERSISTENCIA EN LA PUESTA? (E. Symp, Ed.) *Poultry Nutrition*. Obtenido de <https://avicultura.com/cuales-son-las-claves-de-la-persistencia-en-la-puesta/>
- Oviedo, E. (25 de 10 de 2013). Avicultura. Obtenido de Engormix: www.engormix.com/avicultura/articulos/como-mejorar-calidad-pollito-t30425.htm
- Peebles, E., & Brake, J. (1985). The role of the cuticle in water vapor conductance by the eggshell of broiler breeders (Vol. 65). *Poultry Science*.

- Pesado, A., Escorcía, M., Merino, G., & Castellada, S. (2010). Zootecnia de aves. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_7_aves.pdf
- Plano, C., Di Matteo, A. 2001. Atlas de la patología de la incubación del pollo, 119.
- Quintana, J. 2011. Análisis del cascarón del huevo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://industriaavicola.net/articles/10749-analisis-del-cascaron-del-huevo>.
- Redondo, P. 2003. Verificación de la calidad del huevo. 2015. Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Agrícola. INEA. Recuperado de: http://lan.inea.org:8010/web/zootecnia/Monogastricos/calidad_huev.htm
- Ricagno, R., & Mcdaniel. (04 de 09 de 2011). Avicultura. Obtenido de Huevo incubable. ¿Causa o consecuencia?: www.engormix.com/avicultura/articulos/huevo-incubable-t29039.htm
- Rosa PS, Sheverman GNS, Figueiredo EAP, Shimidt GS, Boff JA. Influencia Da Umidade Na Incubadora Sobre O Desempenho De Incubacao Em Ovos Com Diferentes Densidades Especificas. In: Conferencia Apinco De Ciencia E Tecnologia Avícolas; 1999; campinas. Sao Paulo. Brasil. P.10.
- Sainsbury, D. (2003). Broiler chicken. En Management and welfare of farm animals. The UFAW Handbook, 221-232.
- Sandi García, M. (2000). Efecto De La Gravedad Especifica Del Huevo Fértil, Sobre La Calidad Del Pollito De Un Día En Tres Lotes De Reproductoras Pesadas. Escuela De Veterinaria. Universidad De San Carlos. Guatemala.

- Santos JRG, Fornari CM. Influencia da qualidade da casca do ovo sobre índices de produtividade de um incubatório industrial. *Ciencia Rural*. 2007; 37(2): 524-527
- Salazar, A. (2000). Embriones de alta conformación y pequeños ajustes de incubación. Chick Master internacional. Guatemala: Seminario tecnológico de Incubación.
- Sanabria, N. (2006). Evaluacion De La Bioseguridad En Granjas. Bucaramanga. Recuperado El 15 De 11 De 2019, De Www.Bio2avicultura.Cu/Pdf/Teminc04.Pdf
- Scott, T. (2000). El efecto del almacenamiento y la deformación de la gallina sobre la calidad del huevo. Canadá.: Columbia.
- Taylor, L. (1992). The effect of current interruption in electrical incubation. *Exp. Sta. Bull.*
- Tona. (2005). Calidad del pollito de un día: relación con la calidad del huevo para incubar, práctica adecuada de incubación y predicción del rendimiento de los pollos. washinton: sistema internacional de informacion para la ciencia y tecnologia agricola.
- Vasquez, O. (06 de 2008). Engormix. Obtenido de Factores que afectan la productividad en la planta de incubación. (en línea). GT. Consulta http://www.engormix.com/factores_afectan_productividad_planta_s_articulos_2134_AVG.htm
- Yuno, M. (1999). UNICEN. Obtenido de ¿Cómo puede evaluarse la calidad en incubación? : <http://www.avesyporcinos.com.ar/nota.php?id=7>

ANEXOS

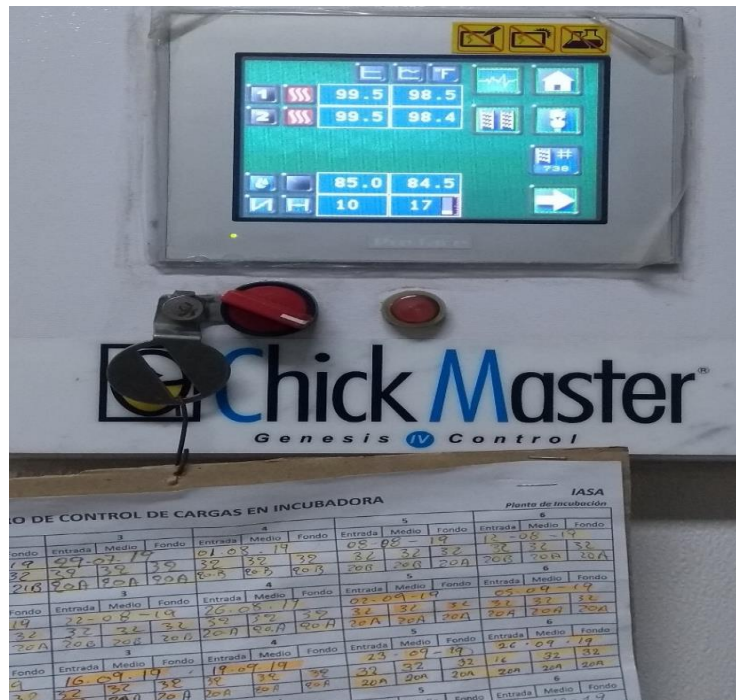
ANEXO 1. Flujograma del proceso de incubación.

ANEXO 3. Selección de huevo incubable por densidad específica.**ANEXO 4. Marcación de bandejas según su densidad respectiva**

ANEXO 5. Carga de las bandejas a las incubadoras.



ANEXO 6. Proceso de incubación.



ANEXO 7. Identificación de bandejas dentro de la incubadora.**ANEXO 8. Transferencia a canastas de las nacedoras.**

ANEXO 9. Maquina nacedora.**ANEXO 10. Nacimiento de Hisex Brown.**

ANEXO 11. Clasificación del pollo bebe



ANEXO 12. Embriodiagnosis.



NOTA BIÓGRAFICA



NORMA JHUMIRA PEREZ DE LA O

Nací un 2 de marzo de 1996, mis estudios primarios y secundarios lo realicé en la Institución Educativa “Jorge Coquis Herrera”, en el distrito de Callería de la provincia de Coronel Portillo (2001-2011).

Mis estudios superiores los inicié en la Universidad Alas Peruanas (2012-2013), en la Facultad de Medicina Veterinaria, haciendo mi traslado el año 2014 a la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”, A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en el distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco donde culmine mis estudios superiores (2014- 2017), obteniendo el grado de Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia en enero del 2019. Espero seguir capacitándome, para luego dedicarme al ámbito de **medicina interna** y producción de animales en ganaderías. Así como también continuar mis estudios de posgrado.



"Año de la Universalización de la Salud"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

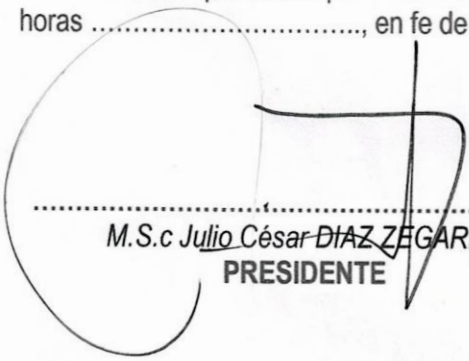
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco - Distrito de Pillco Marca, a los dos días del mes de octubre del 2020, siendo las tres horas, en cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos, se reunieron a través de la Plataforma de Video Conferencia Cisco Webex en el Aula Virtual N° 301- VET. 04 <https://unheval.webex.com/unheval/j.php?MTID=m1ce5472006384f5eabb1ad76cf0d1a3e>, los miembros integrantes del Jurado examinador de la Sustentación de Tesis Titulada: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**", de la Bachiller, **NORMA JHUMIRA PEREZ DE LA O**, para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:


- M.S.c Julio César DIAZ ZEGARRA : **Presidente**
- Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE : **Secretario**
- Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES : **Vocal**

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue: APROBADO, con la nota de SECISETE (/ 7), Con el calificativo de: MUY BUENO

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas, en fe de la cual firmamos.


M.S.c Julio César DIAZ ZEGARRA
PRESIDENTE


Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE
SECRETARIO


Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES
VOCAL



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

RESOLUCIÓN N° 057-2019-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, abril 08 de 2019

Visto, los documentos presentados en dos (02) folios y tres (03) ejemplares de su proyecto de Tesis;

CONSIDERANDO:

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del CAPITULO IV de la Modalidad de Tesis y optando por el inciso a) Presentación, Sustentación y aprobación de Tesis;

Que, mediante Formulario Único de Trámite N°0447645, presentado por la Bach. **Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, quien solicita la designación de la **Comisión Ad hoc** para la revisión de su Proyecto de Tesis Titulado "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**"; y designación de su asesor;

Que, para el presente Proyecto de Tesis el Decano designa a la Comisión Revisadora Ad hoc, conformada por los siguientes docentes: MSc. Julio César Diaz Zegarra (Presidente); Dr. Rosel Apaestegui Livaque (Secretario) y Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales (Vocal);

Que estando dentro de las atribuciones conferidas al Decano de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

SE RESUELVE:

25°. **DESIGNAR** a la **Comisión Revisadora Ad hoc**, del Proyecto de Tesis Titulado: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**"; presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, **Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, conformada por los siguientes docentes:

- | | |
|---|------------|
| • MSc. Julio César Diaz Zegarra | Presidente |
| • Dr. Rosel Apaestegui Livaque | Secretario |
| • Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales | Vocal |

26°. **DESIGNAR** al **M.V. Mg. Marcé Úlises PÉREZ SAAVEDRA**, como asesor de proyecto de tesis.

27°. **FIJAR en un plazo de quince días calendarios a partir de la fecha**, para que los miembros de la comisión emitan el dictamen e informe conjunto debidamente sustentado por escrito, acerca del Proyecto de Tesis.

28°. **DAR A CONOCER** la presente Resolución la comisión Ad hoc y a la interesada.

Regístrese, comuníquese, archívese.




Mg. Marcé Ú. Pérez Saavedra
DECANO
Facultad de Medicina Veterinaria y Z.

Distribución: Comisión AD HOC (03)/Asesor/Interesada/Archivo



RESOLUCIÓN N° 107-2019-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, junio 21 de 2019

Visto, los documentos presentados en dos (02) folios y dos proyectos de tesis;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 0662-2016-UNHEVAL-CUI, de fecha 01.SET.2016, tomar conocimiento las resoluciones y el informe final de los resultados emitidos por el Comité electoral Universitario, por lo expuesto en los considerandos precedentes c). Resolución N°052-2016-UNHEVAL-CEU, del 26.AGO.2016 que proclamo y acredito como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

Que, con Formato Único de Trámite N° 0483926, presentada por la Bach. **Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, quien solicita aprobación de su proyecto de tesis;

Que, mediante carta S/N – 2019-FMVZ, presentada por la Comisión Revisora Ad Hoc integrado por los docentes: M.Sc. *Julio César Díaz Zegarra* (Presidente); Dr. *Rosel Apaestegui Livaque* (Secretario) y Mg. *Teofanes Anselmo Canches Gonzales* (Vocal), manifiestan que se realizó la evaluación del proyecto de tesis Titulado: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**", presentada por la Bach. **Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, el mismo que ha levantado las observaciones, por lo damos conformidad y declarar apto el Proyecto para su aprobación y ejecución;

Que, estando dentro de las atribuciones conferidas al Decano de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

SE RESUELVE:

- 1°. **APROBAR**, el Proyecto de Tesis y su esquema de su desarrollo Titulado: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**", presentado por el Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria **Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, asesorado por el **M.V. Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA**, por lo tanto, **se encuentra expedito para su ejecución**, por lo expuesto en la parte considerativa de la presente resolución.
- 2°. **REGISTRAR**, el referido Proyecto de Tesis en el Libro de Proyecto de Tesis de la Facultad, y en el Instituto de Investigación de la Facultad.
- 3°. **AUTORIZAR**, a la Tesista para que desarrolle su Proyecto de Tesis en un plazo máximo de un año.
- 4°. **DAR A CONOCER** esta Resolución a la instancia correspondiente y a la interesada.

Regístrese, comuníquese, archívese.



Mg. **Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA**
DECANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.



"Año de la Universalización de la Salud"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N°099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DECANATO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 019-2020-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, 12 marzo de 2020

Visto, los documentos presentados en cuatro (04) ejemplares de su proyecto de Tesis;

CONSIDERANDO:

Que, la srta. **NORMA JHUMIRA PEREZ DE LA O**, mediante Formato Único de Trámite N° 0469300, solicita revisión del informe final y nombramiento de un accesorio para la sustentación de su trabajo de tesis titulado "DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN"; para obtener el Título Profesional;

Que, mediante Resolución N°057-2019-UNHEVAL-FMVZ/D, de fecha 08.ABR.2019, se resolvió designar a la Comisión Revisadora Ad hoc, del Proyecto de Tesis Titulado: "DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN"; presentada por la Bach. NORMA JHUMIRA PEREZ DE LA O, conformada por los siguientes docentes: M.Sc. Julio César Díaz Zegarra (Presidente); Dr. Rosel Apaestegui Livaque (Secretario) y Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales (Vocal);

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14,15,16,17 y 18 del presente reglamento;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución N° 052-2016-UNHEVAL-CEU, de fecha 26.AGO.2016, del Comité Electoral Universitario, que Proclamó y acreditó como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA, a partir del 02 de setiembre de 2016 hasta el 01 de setiembre del 2020;

SE RESUELVE:

- 4°. **DESIGNAR** como miembros del Jurado Calificador de la Tesis titulado: titulado "DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN", presentada por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, **NORMA JHUMIRA PEREZ DE LA O**, a los siguientes docentes:
- | | |
|---|------------|
| • M.Sc. Julio César Díaz Zegarra | Presidente |
| • Dr. Rosel Apaestegui Livaque | Secretario |
| • Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales | Vocal |
| • Dra. Ernestina Ariza Avila | Accesorio |
- 5°. **FIJAR** un plazo de quince días calendarios a partir de la fecha, para que los miembros del jurado emitan el dictamen e informe conjunto debidamente sustentado por escrito, acerca de la suficiencia del trabajo.
- 6°. **DAR A CONOCER**, el contenido de la presente resolución a la interesada.



Regístrese, comuníquese, archívese.

Mg. Marcé U. Pérez Saavedra

DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.

Distribución: Jurado (4) / Asesor/Interesada/Archivo.



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DECANO

RESOLUCIÓN DECANATO N° 060-2020-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, 29 de setiembre de 2020

Visto, los documentos virtuales en cuatro (04) folios y un (01) ejemplar de la tesis virtual:

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud S/N, presentado por la **Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O**, solicita fecha y hora de sustentación de tesis titulada "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**";

Que, mediante Resolución Decanato N° 019-2020 -UNHEVAL-FMVZ de fecha 12. MARZO.2020, se resolvió DESIGNAR, como miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes profesionales: M.S.c Julio César DIAZ ZEGARRA (Presidente); Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE (Secretario); Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES (Vocal); Dra. Ernestina ARIZA ÁVILA (Accesitario);

Que, con carta de conformidad, presentado por la Comisión integrada por los docentes: M.S.c Julio César DIAZ ZEGARRA (Presidente); Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE (Secretario); Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES (Vocal); Dra. Ernestina ARIZA ÁVILA (Accesitario); informan su dictamen declarando APTO para la sustentación; con la finalidad de **fixar fecha y hora para su respectiva sustentación** de Tesis Titulada: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**"; presentado por la **Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O**;

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del presente reglamento;

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N°0970-2020-UNHEVAL, de fecha 27.MAR.2020, aprueba la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de Prácticas Preprofesionales, Trabajos de Investigación y Tesis en Programas de PreGrado y PosGrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, como consecuencia del estado de emergencia que el Estado Peruano ha declarado en todo el país para proteger la vida y la salud de sus habitantes, en consecuencia de la comunidad universitaria de la UNHEVAL;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución de Asamblea Universitaria N° 0012-2020-UNHEVAL, de fecha 21.AGO.2020, Prorroga a partir del 02 de setiembre de 2020 al Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el mandato de los Decanos elegidos, hasta la elección de los nuevos Decanos mediante proceso electoral que llevará a cabo el Comité Electoral Universitario;

SE RESUELVE:

- 9°. **DECLARAR APTO**, para sustentar la Tesis Titulado: "**DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN**"; presentado por la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria, **Bach. Norma Jhumira PEREZ DE LA O**; y programar la sustentación para la siguiente fecha, hora y modalidad:

Fecha : **viernes 02 de OCTUBRE de 2020**
Hora : **3: 00 pm horas**
Modalidad : **Aula Virtual N° 301- VET. 04 - Cisco Webex**

- 10°. **COMUNICAR**, a los Miembros del Jurado Calificador integrados por los siguientes docentes:

Presidente : M.S.c Julio César DIAZ ZEGARRA
Secretario : Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE
Vocal : Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES
Accesitario : Dra. Ernestina ARIZA ÁVILA

- 11°. **DESIGNAR**, al Tec. de informática señor **JOAN ALBERTO RAMOS SILVA**, como Soporte Técnico para la Sustentación Virtual de la Tesis en mención.

- 12°. **DISPONER**, que los docentes designados deberán ceñirse a lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL.



Regístrese, comuníquese, archívese.

Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA
DECANO FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.

Distribución: Jurados (04) /Asesor/Interesada/Archivo.

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE
PREGRADO**

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL: (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: PEREZ DE LA O, Norma Jhumira

DNI: 63287093 Correo electrónico: jhumira_vet18@hotmail.com

Teléfonos: _____ Celular 976047238 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

Pregrado
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

Título Profesional obtenido:

Médico Veterinario

Título de la Tesis:

“DENSIDAD DEL HUEVO INCUBABLE Y SU INCIDENCIA EN EL PORCENTAJE DE NACIMIENTO EN REPRODUCTORAS HISEX BROWN”.

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar (X)	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 19 de noviembre de 2020.



Norma Jhumira Perez de la O
DNI N° 63287093