



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TEMA

Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler
de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial
portátil

AUTOR

Vega Proaño, Moisés Fernando

Componente práctico del examen complejo
previo a la obtención del grado de

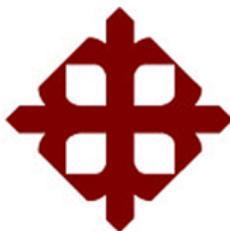
INGENIERO AGROPECUARIO

REVISOR

Ing. Donoso Bruque Manuel Enrique M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Abril de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Componente Práctico del Examen Complexivo**, fue realizado en su totalidad por **Vega Proaño, Moisés Fernando** como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario**.

REVISOR

Ing. Donoso Bruque Manuel Enrique, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 27 días de abril de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Vega Proaño, Moisés Fernando

DECLARO QUE:

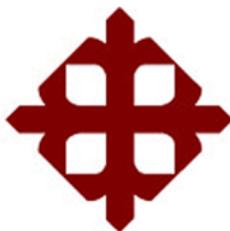
El componente práctico para el examen complejo, **Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 27 días de abril de 2017

EL AUTOR

Vega Proaño, Moisés Fernando



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
AUTORIZACIÓN**

Yo, Vega Proaño, Moisés Fernando

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Componente práctico para el examen complejo, **Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 27 días de abril de 2017

EL AUTOR

Vega Proaño, Moisés Fernando



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo Práctico de Examen Complexivo “**Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil**”, presentada por el estudiante **Vega Proaño, Moisés Fernando**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	ANTEPROYECTO abril 2017 Moises vega urkund (2).docx (D28146350)
Presentado	2017-05-12 08:59 (-05:00)
Presentado por	kuffo_69@hotmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	[TESIS123] Mostrar el mensaje completo
0% de esta aprox. 11 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

John E. Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor– URKUND

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza necesaria y sabiduría para emprender los retos que la vida nos depara. A mis padres, quienes son el motor de inspiración y superación, y con su apoyo incondicional deseándome lo mejor. A mis hermanos, por brindarme su ayuda y colaboración durante mi carrera universitaria, mi esfuerzo.

Este logro es para todos ustedes.

DEDICATORIA

Dedico este anteproyecto a mis hermanas Andrea y Shirley, quienes fueron mis pilares fundamentales para emprender este gran reto.

A mis padres y hermanos, que me apoyaron durante todo este tiempo de forma incondicional.

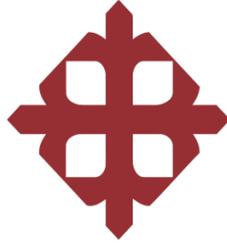
A la Doctora Patricia Álvarez, por sus enseñanzas y colaboración en este trabajo.

A los ingenieros Manuel, Julio y Luz, los que me apoyaron a escribir y concluir este anteproyecto.

A mis maestros, quienes siempre estuvieron puestos ayudarme, aun sin importar las veces que cometiera errores, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A mis amigos, Leví, Luz, Carlos, Ricardo, Víctor, quienes fueron un gran apoyo emocional durante toda la carrera universitaria.

Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes se las debo, por su enorme apoyo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Donoso Bruque Manuel Enrique, M. Sc.

REVISOR

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Pincay Figueroa Paola Estefania, M. Sc.

COORDINADORA DE LA CARREA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Objetivo General	16
1.2. Objetivos Específicos	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Producción avícola en Ecuador.....	17
2.1.1. Origen del pollo de engorde	18
2.1.2. Principales razas de pollos	19
2.1.3. Líneas comerciales.....	19
2.2. Alojamiento y manejo del área de incubación	20
2.2.1. Pasos previos a la incubación	20
2.2.2. Desinfectantes en incubadoras.....	21
2.2.3. Precalentamiento de los huevos fértiles	22
2.3. Incubación.....	23
2.3.1. Selección de huevos.....	23
2.3.2. Factores influyentes en la incubación.....	24
2.4. Sacado de los Pollitos	26
2.4.1. Sexaje.....	27
2.4.2. Eliminación de garras y espolones	28
2.5. Indicadores de incubabilidad.....	29
3. MARCO METODOLÓGICO	30
3.1. Ubicación del ensayo	30
3.2. Características climáticas.....	30
3.3. Materiales.....	30

3.4. Tratamientos a estudiarse.....	31
3.5. Análisis estadístico.....	31
3.6. Manejo del experimento.....	31
3.7. Variables a evaluar.....	36
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	37

BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de granjas avícolas por tipo de actividad.....	18
Tabla 2. Principales razas de aves productoras de huevo.....	
carne y doble propósito.....	20
Tabla 3. Influencias del precalentamiento diario de 1 hora durante.....	
el acopio sobre la incubabilidad.....	22
Tabla 4. Incubabilidad de los huevos precalentados a 23°C por 18 horas.....	
anteriores a su cargamento y posterior a un almacenado de 11°C.....	23
Tabla 5. Intercambios gaseosos durante la incubación, por mil huevos.....	26

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de huevos no fértiles	24
Gráfico 2. Estructuras diferentes en método de sexado de la cloaca.....	27
Gráfico 3. Ejemplo del sexado por color.....	28

RESUMEN

La investigación se realizara durante los meses de mayo de 2017 hasta septiembre de 2017 en la ciudad de Guayaquil en los Laboratorios de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

El presente trabajo tendrá los siguientes objetivos: Evaluar parámetros de incubabilidad en huevos fértiles para broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil; Los tratamientos a evaluarse son huevos fértiles para pollos de engorde procedente de tres casas comerciales: Avimarqués, Inburga, Incubandina S.A, los análisis estadísticos para su desarrollo serán las medidas de tendencia central y medidas de dispersión incluyendo gráficos. Las variables evaluadas serán las siguientes: peso del huevo, porcentaje de incubabilidad, porcentaje de fertilidad, mortalidad, peso del pollo BB. Se espera que con los resultados obtenidos de acuerdo a cada variable en estudio, porcentaje de fertilidad, de incubabilidad y de mortalidad, nos indique si será o no conveniente la utilización de estas incubadoras portátiles y a su vez se podrá recomendar al pequeño avicultor si es conveniente la adquisición de estos aparatos.

Palabras clave: incubabilidad; fértiles; broiler; incubadora; mortalidad.

ABSTRACT

The research will be conducted during the months of May 2017 to September 2017 in the city of Guayaquil in the Laboratories of the Technical Education for Development of the Catholic University of Santiago of Guayaquil.

The present work will have the following objectives: To evaluate hatchability parameters in fertile eggs for broiler of three commercial houses using a portable commercial incubator; The treatments to be evaluated are fertile eggs for broilers from three commercial houses: Avimarqués, Inburga, Incubandina S.A, the statistical analyzes for their development will be measures of central tendency and measures of dispersion including graphs. The variables evaluated will be the following: egg weight, percentage of hatchability, percentage of fertility, mortality, weight of BB chicken. It is expected that with the results obtained according to each variable in study, percentage of fertility, hatchability and mortality, indicate to us whether or not it will be convenient to use these portable incubators and in turn can be recommended to the small poultry farmer if it is convenient the acquisition of these devices.

Key words: hatchability; fertile; broiler; incubator; mortality.

1. INTRODUCCIÓN

La avicultura actualmente es una actividad importante económicamente para el acrecentamiento del sector agropecuario del Ecuador, la demanda de proteína animal como los huevos y la carne de pollo, que tienen un alto valor nutritivo. La industria avícola es cada vez más competitiva por lo tanto el productor busca la eficiencia productiva, tomando en cuenta que los costos de producción la alimentación con el 72 %, pollito con el 18.1 %; gas con el 3.2 % y la mano de obra con el 3.1 % (Cuca, Avila y Pro, 1996).

Las aves utilizadas en la producción avícola corresponde a híbridos, cruces de diferentes razas, estirpes y líneas, ya que mejoran el resultado productivo sosteniendo un elevado equilibrio con la seguridad y la salud, siguiendo planes de selección por empresas de genética internacionales.

En la producción avícola no sólo toman cuenta de los requisitos que deben cumplirse en materias que tengan impacto sobre la inocuidad alimentaria, sino que también incluye temas relacionadas con el bienestar animal y el medio ambiente.

Por esta razón los productores de pollo de engorde tienen la necesidad de mejorar el manejo de las aves y renovar las técnicas utilizadas actualmente para de esta manera tener mejores rendimientos, así como los parámetros productivos obtengan mayor rentabilidad en las explotaciones.

1.1. Objetivo General

Evaluar parámetros de incubabilidad en huevos fértiles para broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil.

1.2. Objetivos Específicos

- Determinar parámetros de incubabilidad de la muestra en estudio.
- Examinar el porcentaje de huevos no eclosionados.
- Elaborar un análisis de costos de producción y su rentabilidad.

Hipótesis

La utilización de una incubadora comercial portátil afectará positiva o negativamente las variables en estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Producción avícola en Ecuador

De acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos en el 2012 la producción avícola en Ecuador, se caracteriza la crianza en seis tipos de aves, las cuales son; pollitos, pollitas, pollos y pollas; avestruces, codornices, gallinas, patos y pavos (El Comercio, 2013).

Según la información de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), el 78.2 % de aves criadas y comercializadas en Ecuador proceden de planteles avícolas y únicamente el 21.83 % son criadas en el campo; al mismo tiempo que se producen 47'431.058 huevos de gallina a la semana; correspondiendo el 84.52 % a la producción en planteles avícolas y el 15.48 % pertenece a la producción en el campo (El Universo, 2013).

Tabla 1. Número de granjas avícolas por tipo de actividad principal y según provincia.

REGIÓN/Provincia	Total Granjas Avícolas	Actividad Primaria a la que se Dedicó la Granja				
		Pollos o Gallinas	Pavos	Codornices	Avestruces	Otras aves
TOTAL NACIONAL	1,567	1,547	8	3	4	5
REGIÓN SIERRA	856	841	8	3	1	3
REGIÓN COSTA	543	540	.	.	3	.
REGIÓN AMAZÓNICA Y ZC	168	166				2
Azuay	72	72				
Bolívar	5	5				
Cañar	44	44				
Carchí	15	13	2			
Cotopaxi	41	40			1	
Chimborazo	47	47				
El Oro	209	207			2	
Esmeraldas	4	4				
Guayas	88	88				
Imbabura	73	72	1			
Loja	61	61				
Los Ríos	35	35				
Manabí	207	206			1	
Morona Santiago	15	15				
Napo	16	16				
Pastaza	29	28				1
Pichincha	303	293	5	3		2
Tungurahua	195	194				1
Zamora Chinchipe	56	55				1
Sucumbios	7	7				
Orellana	31	31				
Zonas en Conflicto	14	14				

Fuente: SINAGAP (2006).

2.1.1. Origen del pollo de engorde.

Los sistemas de explotación intensa del sector avícola utilizan material genético importado en forma de huevos fértiles los cuales servirán posteriormente para cruzamiento y formación de híbridos comerciales para explotación como gallinas ponedoras y pollos de engorde, El material genético alcanzado por cruzamiento y trabajos genéticos de consanguinidad procede en su mayoría de Estados Unidos (UNIVO, 2005).

2.1.2. Principales razas de pollos.

Las razas de pollo se pueden categorizar de acuerdo a su peso corporal en livianas, pesadas y semi-pesadas (Contreras, Monsalve, Miranda, Mayz, y Pérez, 2015).

- Livianas; productoras de huevo y este característico de color blanco.
- Pesadas; las hembras pesan alrededor de 4 kg y los machos 5 kg.

Se caracterizan por la producción de huevos fértiles de donde proviene los pollos de engorde.

- Semi-Pesadas; estas razas se dedican a la reproducción como a la producción de huevos (Viloria y Flores, 2005).

2.1.3. Líneas comerciales.

Las líneas comerciales se forman mediante selección y cruzamiento para la obtención de un ave con las características requeridas para la producción (Contreras, Monsalve, Miranda, Mayz, y Pérez, 2015).

Las líneas genéticas en la producción avícola han avanzado aumentando esencialmente la conversión alimenticia y particularidades para la producción y puesta de huevo (Afanador, 2008).

Tabla 2. Principales razas de aves productoras de huevo, carne y doble propósito.

Gallinas ligeras (producción de huevo).	Gallinas pesadas (producción de pollo de engorda).	Gallinas semipesadas (doble propósito).
Babcock	Ross	Rhode Island Red
Hy-Line	Hybro	Plymouth Rock
Hisex Brown	Cobb	Barred
Hisex White	Hubbard	Cruzas de las dos anteriores
Dekalb	Arbor Acres	

Fuente: (Valdivieso, 2012).

2.2. Alojamiento y manejo del área de incubación

2.2.1. Pasos previos a la incubación.

De acuerdo con Andrade (2011), para lograr el nacimiento del ave existen pasos previos a la incubación, los cuales son:

- Recolección de Huevos.
- Limpieza del huevo, se realiza este proceso para evitar la contaminación de éstos.
- Revisión física, se inspecciona si existe alguna anomalía o ruptura en la cascara del huevo.
- Selección, en este proceso se inicia a escoger los huevos óptimos para la incubación.

2.2.2. Desinfectantes en incubadoras.

Es muy importante controlar el área de incubación de organismos bacterianos, para esto hay varios desinfectantes utilizados en la producción avícola (FAO, 2011), como:

- Fenoles: se caracteriza por su acción bactericida, fungicida y vermícida; además puede ser empleado en todas las áreas de la planta.
- Amonios: es un desinfectante tradicional debido a su disponibilidad, baja toxicidad, precios y efectividad bactericida.
- Cloro: tiene acción bactericida, fungicida y vermícida, aunque en las plantas de incubación es usado en la potabilización de agua.
- Ácidos orgánicos: son productos no corrosivos y son inocuos para las personas, además son una gran alternativa de rotación cuando hay resistencia a los desinfectantes tradicionales.
- Formaldehído: es el desinfectante más utilizado en las incubadoras por su acción bactericida, se debe controlar su uso de manera estricta pues esta sustancia podría ocasionar daños a la salud humana, de los embriones y los pollitos (Arias, 2011).

2.2.3. Precaentamiento de los huevos fértiles.

Con la finalidad de evitar un cambio brusco de temperatura en la sala de conservación y la máquina de incubación, los huevos deben pasar por un periodo de precaentamiento para impedir lo comúnmente conocido “sudado” de los huevos (Callejo, 2010).

De acuerdo a Callejo (2010), hay dos técnicas de precaentamiento:

- a) Acrecentar la temperatura por periodos de tiempo en distintas ocasiones a lo largo del almacenamiento.

Tabla 3. Influencias del precaentamiento diario de 1 hora durante el acopio sobre la incubabilidad.

Días de almacenamiento	Con precaentamiento	Sin precaentamiento
1 a 7	78	74
8 a 14	70	64

Fuente: Buxadé (1985).

- b) Aumentar la temperatura por unas horas antes de ponerlos en la incubadora.

Tabla 4. Incubabilidad de los huevos precalentados a 23°C por 18 horas anteriores a su cargamento y posterior a un almacenado de 11°C.

Días de almacenamiento	Con precalentamiento	Sin precalentamiento
14	74.3	77.5
21	68.8	62.6
28	53.2	41.6

Fuente: Buxadé (1985).

2.3. Incubación

2.3.1. Selección de huevos.

De acuerdo a Callejo (2010), los huevos fértiles para ser enviados a la incubación debe tener presente varios aspectos como:

- Seleccionar huevos de reproductoras que estén sanas y desarrolladas.
- Tamaño: no deben incubarse huevos con un peso mayor a 69 g o inferior a 52 g.
- Evitar incubar huevos con cáscara delgada, agrietada y de forma atípica.
- Prevenir incubar huevos sucios.

Gráfico 1. Características de huevos no fértiles



Fuente: Cobb-Vantress (2013).

2.3.2. Factores influyentes en la incubación.

2.3.2.1. Temperatura.

El factor más importante durante la incubación es la temperatura, ya que al no ser manejado correctamente los índices de mortalidad ascienden considerablemente. Las temperaturas por debajo de lo ideal retrasan el nacimiento y temperaturas altas aceleran del nacimiento del pollito. En la primera etapa de incubación

la temperatura ideal oscila entre 37.5 % a 37.7 % del día 1 al día 18, mientras que en la segunda etapa de incubación (últimos dos y tres días) la temperatura disminuye de 36.5 °C a 37 °C (Manzanillas, 2015).

2.3.2.2. Humedad relativa.

La humedad relativa es un parámetro muy significativo, ya que está relacionado con la disminución del peso del huevo a causa de la evaporación del agua del mismo. Se puede establecer del primer día al día 18 el nivel de humedad relativa entre 50 % y 60 %; durante los últimos tres días de incubación aumentar la humedad hasta 70 % y 75 %, para una vez nacido el pollito reducir hasta un 40% para permitir su secado (Kele, 2012).

2.3.2.3. Ventilación.

La ventilación es importante para suministrar el oxígeno que el embrión consume y eliminar el CO₂, exceso de temperatura y el vapor de agua que se produce en el interior. El aire que llegue a las maquinas debe tener una temperatura de 23 °C, por lo tanto deberá ser refrigerado o caldeado de acuerdo a la época del año; en la Tabla 5 podemos observar los niveles adecuados de ventilación que se requieren y el CO₂ expulsado por los embriones (Callejo, 2010).

Tabla 5. Intercambios gaseosos durante la incubación, por mil huevos.

Día de incubación	1	5	10	15	18	21
Aire(m³/día)	0,07	0,16	0,51	3,06	4,04	6,12
CO₂ (m³/día)	0,008	0,016	0,054	0,325	0,436	0,651

Fuente: Martínez- Alesón (2003).

2.3.2.4. Volteo de huevos.

En el proceso natural de incubación, la gallina voltea los huevos con constancia es por esto que en la incubación artificial sea necesario repetir este procedimiento. El volteo de huevos se debe repetir hasta tres veces al día y el giro debe lograr hasta 90 grados; a partir del día 18 de incubación no deben voltearse (Manzanillas, 2015).

2.4. Sacado de los Pollitos

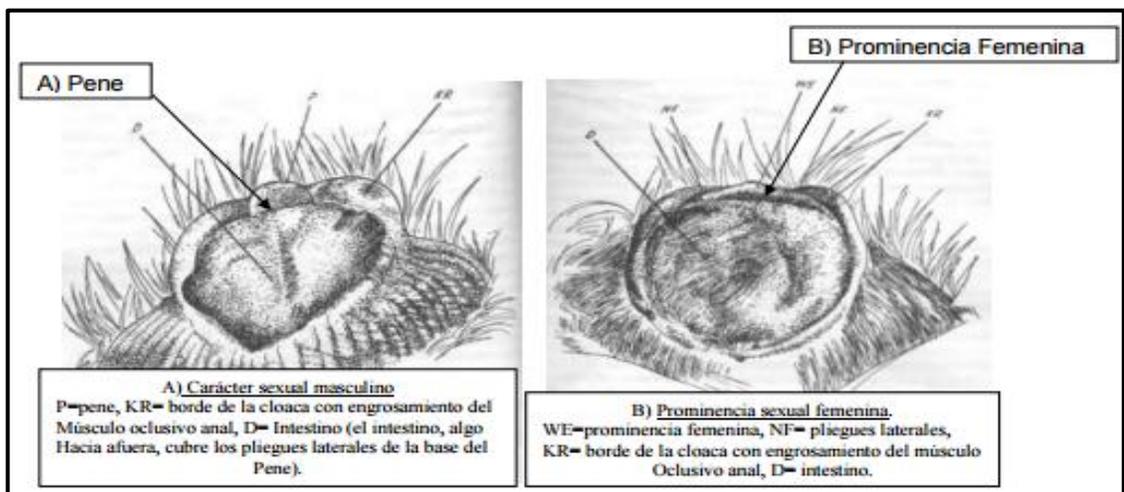
Los pollitos están preparados para ser retirados cuando estén secos y no presenten humedad en la nuca; es importante recalcar que no deben permanecer mucho tiempo en la nacedora ya que generaría que se deshidraten (Cobb-Vantress, 2013).

2.4.1. Sexaje.

Existen varios métodos para el sexaje, entre las técnicas más utilizadas están:

- Sexado por plumas: este sistema es establecido cuando nace de acuerdo a lo largo de las plumas (primaria y secundaria) del ala. En el macho las plumas de cobertura son más largas que las plumas primarias, mientras que la hembra presenta plumas de cobertura más cortas que las primarias(Wilson, Jacob, Mather, y Garcia, 2001).
- Sexado por orificio o cloaca: este método consiste en levantar la cloaca del ave y distinguir las diferencias que existe en la musculatura de las hembras y los machos(Wilson, 2001).

Gráfico 2. Estructuras diferentes en método de sexado de la cloaca.



Fuente: Ebling 1964

- Sexado por color: el sexo puede ser determinado por la forma y tamaño de un mancha en la cabeza cuando nacen, debido a que en las hembras es más pequeña y angosta, mientras que en los pollitos macho es todo lo contrario (Wilson, 2001).

Gráfico 3. Ejemplo del sexado por color



Fuente: Calderon y Gutierrez (2010).

2.4.2. Eliminación de garras y espolones.

Este proceso es importante para evitar daños en las aves cuando luchan o para prevenir heridas a las hembras durante el apareamiento, por lo cual es una práctica rutinaria la cual suele hacerse en la incubadora (FAO, 2011).

De acuerdo con AGROCALIDAD en su Manual de Buenas Prácticas de Producción Avícola del 2013, las prácticas de manejo de corte de espolón o de garras deben estar a cargo de personal calificado, respetando el bienestar animal.

2.5. Indicadores de incubabilidad

- Porcentaje de incubabilidad: representa la culminación del proceso de incubación , es decir la capacidad del huevo para eclosionar y se afirma en la siguiente fórmula matemática:

$$\% \text{ de Incubabilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollos nacidos}}{\text{N}^\circ \text{ de huevos fértiles}} \times 100$$

- Porcentaje de fertilidad: la fertilidad prueba la aptitud de unión de espermatozoide y el óvulo, se emplea el siguiente cálculo matemático:

$$\% \text{ de Fertilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos fértiles}}{\text{N}^\circ \text{ de huevos introducidos en la incubadora}} \times 100$$

- Mortalidad: en el periodo de incubación de 18 a 21 días la humedad relativa, alteraciones en la temperatura y fallas en el volteo son las principales causas de mortalidad; mientras que en el periodo de incubación de cero a cinco días se atribuye a deficiencias en la ración de los reproductores (Andrade, 2011).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación del ensayo

El trabajo será desarrollado en la ciudad de Guayaquil en los Laboratorios de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

3.2. Características climáticas

Los ensayos en el laboratorio se realizarán a temperaturas que oscilan entre 21 a 25 °C con una humedad relativa del 75 %.

3.3. Materiales

Los materiales a utilizar en el ensayo para la obtención de resultados serán:

- Incubadora
- Huevos Cobb
- Lápiz
- Cuaderno
- Computadora

3.4. Tratamientos a estudiarse

Durante la presente investigación se estudiarán huevos fértiles para pollos de engorde procedente de tres casas comerciales:

- Avimarqués
- Inburga
- Incubandina S.A

3.5. Análisis estadístico

Debido a la naturaleza de la presente investigación, durante su desarrollo se utilizara medidas de tendencia central y medidas de dispersión. También se utilizaran gráficos.

3.6. Manejo del experimento

Durante la siguiente experimentación se desarrollará las siguientes labores:

3.6.1. Selección de huevos.

- Evite incubar huevos contaminados con material fecal, esto debido a la proliferación bacteriana que originaría durante la incubación que contaminaría los huevos causando infecciones a los embriones y, por consiguiente, la muerte del polluelo durante la eclosión. Se debe evitar de igual modo las manchas de sangre

y bajo ninguna circunstancia se deberá lavar los huevos. Como máximo puede cepillarlos en seco con una esponja abrasiva.

- El proceso de incubación se iniciará usando solamente huevos que no presenten mal formaciones de cualquier tipo.
- De igual modo se incubará únicamente huevos que posean la cáscara en buen estado, es decir que no esté resquebrajada, rota, rugosa, blanda, fina o con puntos azulados (huevos viejos) (Borotto,2013).

3.6.2. Funcionamiento de la incubadora.

Mandos

- Para encender la incubadora será necesario únicamente conectarla a una fuente de energía, que activará la resistencia eléctrica y los motores. Se puede usar la misma, tanto en posición abierta como cerrada, la diferencia entre una posición y otra está dada por la temperatura, pues al ser usada en posición abierta permitirá únicamente el simple desplazamiento de los huevos.

Uso

- Se Colocará la incubadora sobre una mesa plana, siempre a una altura superior de 50 cm del suelo.
- Evite colocar objetos como manteles o mantas entre el producto y la superficie que puedan obstruir los orificios de aireación. Quite la tapa y apóyela al lado de la incubadora.
- De manera inicial, quite la rejilla de fondo de eclosión de plástico, ésta se usará en los tres últimos días de incubación.
- Verifique que los soportes porta huevos estén bien colocados; en los equipos automáticos, se deberá ver que la lengüeta de acero esté bien introducida en la fisura del soporte porta huevos.
- Se deberá llenar al tope el agua que servirá para mantener la humedad en la incubadora.
- Vuelva a colocar la tapa, asegúrese que la canaleta en la base de la tapa esté perfectamente encajada.
- Introducir el enchufe (de la tapa) en una toma de corriente. La ventilación iniciará inmediatamente, tras los cual aparecerá en la pantalla la temperatura interna y se encenderá el LED amarillo. El LED permanecerá encendido por unos 20-40 minutos hasta que no se alcance la temperatura configurada,

tras lo cual empezará a parpadear. Configure la temperatura a 37.7°C (temperatura ideal para todas las especies de volátiles.

- Para configurar la temperatura, maniobre los botones (+) y (-) ubicados en el panel. Pulsando una de las dos teclas se entra en la memoria (aparece la letra "P" al lado de los grados), pulse varias veces para configurar la temperatura deseada, tras lo cual, espere a que se memorice (vuelve a aparecer la temperatura interna actual y la letra "C") (Borotto, 2013).

3.6.3. Manejo de la incubadora automática (con motor gira-huevos).

- Es necesario conectar de manera inicial el equipo, el motor gira-huevos comenzará a funcionar automáticamente, se advierte de un ligero zumbido producto de su funcionamiento.
- El equipo gira-huevos mantiene a los huevos en constante movimiento (apenas imperceptible por la sutileza del giro que en da en sentido horario).
- El funcionamiento del equipo gira-huevos iniciará el ciclo de incubación, por tanto es necesario marcar el día en el calendario.
- La comprobación del nivel de agua es fundamental, por lo que es necesario rellenar ésta a través de las boquillas específicas usando agua limpia para el propósito. El nivel de agua en la boquilla coincidirá con el nivel interno de la cubeta, además es

necesario tener presente que sin importar el nivel de agua, la humedad siempre será constante, siempre y cuando exista agua en las boquillas.

3.6.4. Recomendaciones a seguir para el manejo de la incubadora automática (con motor gira-huevos).

Según Borotto (2013), indica que las recomendaciones a seguir para el manejo de la incubadora automática son las siguientes:

- A. En los 3 días anteriores a la fecha prevista de eclosión, pare el motor gira-huevos desenchufando de la toma de corriente, si es posible cuando los huevos están en posición vertical.
- B. Retirar los huevos de los alvéolos y apóyelos delicadamente sobre una manta.
- C. Retirar los alvéolos porta-huevos.
- D. Y vertir 2 o 3 vasos de agua en el fondo de la incubadora.
- E. Colocar la rejilla de plástico en la base de la incubadora prestando atención en que las dos lengüetas de las rejillas tapen los 2 canales comunicantes del agua para evitar que los polluelos se caigan dentro y se ahoguen.
- F. Distribuir encima de la rejilla los huevos y cierre la tapa.
- G. Llenar también la segunda cubeta de agua.
- H. Configurar la temperatura a 37.2°C.

3.7. Variables a evaluar

Las variables a estudiar en el presente trabajo serán las siguientes:

- Peso del huevo
- Porcentaje de incubabilidad
- Porcentaje de fertilidad
- Mortalidad
- Peso del pollo BB

4. RESULTADOS ESPERADOS

Con el presente trabajo se espera que con los resultados obtenidos de acuerdo a cada variable en estudio, porcentaje de fertilidad, de incubabilidad y de mortalidad, nos indique si será o no conveniente la utilización de estas incubadoras portátiles y a su vez se podrá recomendar al pequeño avicultor si es conveniente la adquisición de estos aparatos.

Académico

Los pre-profesionales de la carrera agropecuaria de la universidad católica de Santiago de Guayaquil, contarán con una propuesta tecnológica y prácticas para realizar actividades avícolas.

Tecnológico

Al término de este trabajo, se contará con un protocolo de incubación obtenido de un manejo de incubadora portátil.

Técnico

Se dispondrá de una incubadora comercial portátil que permita el control eficiente en la incubación del huevo, en las instalaciones de la universidad católica de Santiago de Guayaquil provincia del Guayas.

Social

Los pequeños productores avícolas y estudiantes contarán con un método alternativo para lograr integración con las entidades gubernamentales y con dicha institución universitaria.

BIBLIOGRAFÍA

Afanador, G. (2008). *Restricción de alimentos en pollos de engorde*. Instituto Colombiano Agropecuario, I.C.A., Bogota.

AGROCALIDAD. (19 de Marzo de 2013). Guía de buenas prácticas avícolas- Resolución Técnica N°0017. 21-32. Ecuador.

Andrade, C. (2011). *Determinación de parámetros reproductivos y productivos de gallinas para huevo verde, desde la recolección de huevo hasta la etapa final*. Tesis de Grado, Escuela superior politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Riobamaba.

Arias, R. (2011). *Influencia del tiempo de almacenamiento previo a la incubación sobre el desarrollo embrionario, incubabilidad y calidad del pollito*. Tesis, Universidad Nacional de Loja, Area Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Loja.

AVIGEN. (2010). Obtenido de Sitio web de AVIAGEN:
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf

Borotto. (2013). *Manual de instrucciones para la incubacion artificial de huevos.*

Obtenido de Manual de instrucciones para la incubacion artificial de huevos:

https://www.borotto.com/imagez/products/originals/327266_Manual_de_usuario.pdf

Borotto. (2013). *Manual de usuario: Mando y usos.* Obtenido de Manual de

usuario: Mandos y usos:

https://www.borotto.com/imagez/products/originals/327266_Manual_de_usuario.pdf

Calderon, J., y Gutierrez, A. (2010). *Determinación y Documentación de la exactitud del método de sexado al acto de cascaron, en huevos fertiles de aves de postura y de engorde.* Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, San Salvador.

Callejo, A. (22 de Marzo de 2010). *Open Course Ware*. Recuperado el 5 de Agosto de 2016, de Sitio Web de la Universidad Politécnica de Madrid: http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_7._INCUBACION/7-2-manejo-del-huevo-en-la-incubadora/view

Cobb-Vantress. (1 de Noviembre de 2013). Obtenido de Cobb-Vantress Web site: http://cobb-vantress.com/languages/guidefiles/e420c01f-a164-4890-9963-60c1e332bf40_es.pdf

Contreras, S., Monsalve, E., Miranda, E., Mayz, G., y Pérez, C. (9 de Marzo de 2015). *Pro Pollos*. Obtenido de <http://propollos5c.blogspot.com/>

Cuca, M., Avila, E., y Pro, M. (1996). *Alimentación de las aves*. Mexico: Montecillo.

El Comercio. (2013). Más de 50 millones de aves se crían en los campos y galpones. *Revista Líderes*, 10.

El Universo. (10 de Octubre de 2013). 78,2% de pollos se crían en avícolas. *El Universo*, pág. 6.

Espinoza, E. (2015). Analisis de la avicultura en Ecuador. (A. Zambrano, Ed.)
Revista el AGRO, 10.

FAO. (2011). *Alojamiento y manejo de las aves de corral*. Pigand Poultry
Production.

Freire, M., y Berrones, A. (2008). *Efecto de diferentes relaciones de lisina:
energía sobre parametros zooécnicos de pollos de engorde en altura*.
Tesis, Escuela Pplitécnica del Ejército, Quito.

Kele, F. (28 de Marzo de 2012). *Incubadoras y Nacedoras*. Obtenido de
[http://www.incubadorasynacedoras.com/incubacion/incubadoras-mal-
reguladas-huevos-con-bajo-nacimiento-de-pollitos/#comments](http://www.incubadorasynacedoras.com/incubacion/incubadoras-mal-reguladas-huevos-con-bajo-nacimiento-de-pollitos/#comments)

Manzanillas, M. (2015). *Influencia del tiempo de almacenamiento previo a la
incubación sobre el desarrollo embrionario incubabilidad y calidad del
pollo criollo*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja,
Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables, Loja.

SINAGAP. (2006). *Censo Nacional Agropecuario*. Ecuador: MAGAP.

Trómpiz, J., Rincón, H., Fernández, N., González, C., Higuera, A., y Colmenares, C. (2011). Parámetros productivos en pollos de engorde alimentados con grano de quinchincho durante fase de crecimiento. *Rev. Fac. Agron*, 568-571.

Tullet, S. (Mayo de 2010). *Aviagen*. Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossTechInvestigacindelaspcticasdeincubacinmayo2010.pdf

UNIVO. (2005). *Evaluacion el efecto del tipo de concentrados en la alimentación de pollos de engorde en cuanto a su eficiencia alimenticia, ganancia de peso y su análisis económico de los tratamientos*. Tesis, Universidad de Oriente, Facultad de Ingeniería Agronómica, El Salvador.

Vaca, L. (2003). *Producción Avícola*. Costa Rica: EUNED.

Valdivieso, F. (2012). *Determinación y Comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas Coob 500 y Ross 308, con y sin restricción alimenticia*. Tesos, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba.

Viloria, A., y Flores, R. (2005). *Cría de aves*. Ministerio para la Economía Popular, Institución Nacional de Cooperación Educativa. Venezuela: Copyright INCE.

Wilson, H. (11 de Septiembre de 2001). *Avicultura y Producción de leche*. Montecillo, México.

Wilson, H., Jacob, P., Mather, F., y Garcia, L. (2001). *Métodos de Sexado en Pollitos de un Día de Edad 1*. University of Florida, Institute of Food and Agriculture Sciences, Florida.

Y, R. O. (2005). Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en un agranja comercial de pollos de engorde. *Revista científica*, 49-56.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Vega Proaño, Moises Fernando**, con C.C: # 0940579626 autor del trabajo de titulación: **Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **27 de abril de 2017**

Nombre: **Vega Proaño, Moisés Fernando**

C.C: **0940579626**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil		
AUTOR(ES)	Moisés Fernando Vega Proaño		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Manuel Enrique Donoso Bruque		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	27 de Abril de 2017	No. DE PÁGINAS:	44
ÁREAS TEMÁTICAS:	Manejo de procesos agroalimentarios		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	incubabilidad; fértiles; broiler; incubadora; mortalidad.		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

La investigación se duranó los meses de mayo de 2017 hasta septiembre de 2017 en la ciudad de Guayaquil en los laboratorios de la Facultad de Educación técnica para el Desarrollo de la universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

El presente trabajo tendrá los siguientes objetivos: Evaluar parámetros de incubabilidad en huevos fértiles para broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil; Los tratamientos a evaluarse son huevos fértiles para pollos de engorde procedente de tres casas comerciales: Avimarqués, Inburga, Incubandina S.A, los análisis estadísticos para su desarrollo serán las medidas de tendencia central y medidas de dispersión incluyendo gráficos. Las variables evaluadas serán las siguientes: peso del huevo, porcentaje de incubabilidad, porcentaje de fertilidad, mortalidad, peso del pollo BB. Se espera que con los resultados obtenidos de acuerdo a cada variable en estudio, porcentaje de fertilidad, de incubabilidad y de mortalidad, nos indique si será o no conveniente la utilización de estas incubadoras portátiles y a su vez se podrá recomendar al pequeño avicultor si es conveniente la adquisición de estos aparatos.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-0967002904	E-mail: moisesfvega@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc.	
	Teléfono: +593-9- 91070554	
	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsq.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	