



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Sede Santo Domingo

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E INDUSTRIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Informe del trabajo experimental para la obtención del título de:
INGENIERA AGROPECUARIA, MENCIÓN EN PRODUCCION AGRICOLA

USO DE SELENIO EN LA ÚLTIMA ETAPA REPRODUCTIVA DE GALLOS
BROILER

Autora

VALERIA VIVIANA AGUALSACA ALARCON

Director

DR. MARCO VINICIO ACOSTA JÁCOME, MSc.

Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador

FEBRERO – 2017

USO DE SELENIO EN LA ÚLTIMA ETAPA REPRODUCTIVA DE GALLOS
BROILER

Dr. Marco Acosta Jácome, *MSc.*

DIRECTOR

APROBADO

Ing. Karina Cuenca Tinoco, *MSc.*

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Dr. Iván Naranjo Santamaría, *MSc.*

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Holger Salcán Guamán, *MSc.*

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Santo Domingo, de de 2017

Autor: VALERIA VIVIANA AGUALSACA ALARCON

Institución: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**Título: USO DE SELENIO EN LA ÚLTIMA ETAPA
REPRODUCTIVA DE GALLOS BROILER**

Fecha: FEBRERO, 2017

El contenido del presente trabajo está bajo la responsabilidad del autor y no ha sido plagiado.



VALERIA VIVIANA AGUALSACA ALARCON

C.I. 1721567624

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Sede Santo Domingo

Santo Domingo, 10 de febrero de 2017

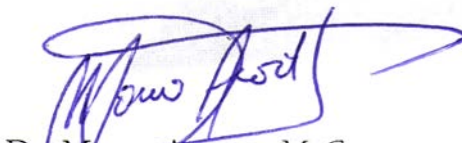
Ing. Karina Cuenca, MSc
**COORDINADORA DE CIENCIAS
DE LA INGENIERÍA E INDUSTRIAS**
Presente.

De mis consideraciones.-

Mediante la presente tengo a bien informar que el trabajo escrito de titulación realizado por la señorita: **VALERIA VIVIANA AGUALSACA ALARCÓN**, cuyo título es: **“USO DE SELENIO EN LA ÚLTIMA ETAPA REPRODUCTIVA DE GALLOS BROILER”**, ha sido elaborado bajo mi supervisión y revisado en todas sus partes, el mismo que no ha sido plagiado, por lo cual autorizo su respectiva presentación.

Particular que informo para fines pertinentes.

Atentamente.



Dr. Marco Vinicio Acosta Jácome MSc
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado primeramente a Dios por permitirme llegar a culminar la meta propuesta.

A mi familia por estar siempre apoyándome y dándome palabras de aliento en cada momento, especialmente está dedicado a mi hijo Matias Eduardo Silva Agualsaca porque cada día me brinda una nueva enseñanza de vida y las ganas de seguir luchando.

A mis padres Lupericio Agualsaca y Lida Alarcon por su apoyo incondicional.

Agradecimiento

Agradezco a mis padres Lupercio Agualsaca y Lida Alarcon por ese apoyo incondicional en cada momento, además de haberme enseñado lo mejor de cada uno de ellos, por ser el ejemplo de unión, lucha, sacrificio y perseverancia.

Agradezco también a mi hijo Matias pues es el quien me incentiva a seguir luchando día a día , a mis hermanas Gabriela ,Juliana y a mi sobrina Camila que fueron de gran apoyo en los momentos más difíciles de mi vida, brindándome siempre una palabra de aliento y extendiéndome su mano cuando más necesitaba. A Eduardo Silva mi esposo y compañero de vida que pese a las diferencias que tenemos seguimos luchando para sobresalir juntos.

Agradezco al Dr. Marco Acosta director de este trabajo, por siempre extenderme palabras de aliento y consejos cuando los necesitaba.

Agradezco al Ing. Rodrigo Saquicela por no negarse a ayudarme e impartir sus conocimientos en este trabajo a cada uno de mis maestros agradecerles, pues de cada uno de ellos llevo enseñanzas y consejos.

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1721567624
APELLIDO Y NOMBRES:	Agualsaca Alarcon Valeria Viviana
DIRECCIÓN:	Via Chone
EMAIL:	valled-91@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	3750869
TELÉFONO MOVIL:	0985280118

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Uso de selenio en la última etapa reproductiva de gallos broiler.
AUTOR O AUTORES:	Valeria Viviana Agualsaca Alarcon
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Febrero 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Marco Vinicio Acosta Jácome, MSc.
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Agropecuaria
RESUMEN: Máximo 250 palabras	En el procedimiento de reproductores pesados, los gallos en la tercera etapa reducen su lívido por varios factores como es la alimentación, peso no adecuado afectando la producción de huevos fértiles, influye en grandes pérdidas para los productores. El experimento se realizó en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas parroquia Alluriquin recinto la florida ubicado al noroeste del país, tiene

	<p>una altura de 739 metros sobre el nivel del mar y una temperatura que oscila entre 19°C a 23 °C la humedad está cerca de 90 %, y un volumen de precipitación de 3000 mm a 4000 mm anuales.</p> <p>Se aplicó dos dosis de selenio inyectable de 0,2 y 0,8 en 80 gallos, cada sección clasificados por su peso; Grandes (4500 gr), medianos (4100 gr), livianos (3900 gr) después se procedió a la recolección, clasificación y desinfección de los huevos para ser transportados a la incubadora donde son cambiados a los coches para ser ingresados a la incubadora, durante el periodo fisiológico de 21 días.</p> <p>El análisis estadístico que se utilizó fue un modelo lineal general y mixto de interfaz con paquetes de R (The R Core Team, 2016). Las medias se compararon con la prueba DGC (di Renzo et al;2002). En ambas pruebas se usó $\alpha = 0.05$. El análisis estadístico se hizo con el programa InfoStat versión 2016 (di Renzo et al., 2016).</p> <p>Se concluye que el uso del selenio influyo positivamente en la reducción de huevos contaminados, y fertilidad con una dosis de 0,2 ppm.</p>
PALABRAS CLAVES:	Lívido, gallos broiler, embriodiagnosís ,

	incubadora , micromineral , nacedoras.
ABSTRACT:	<p>In the process of heavy breeding, the roosters in the third stage reduce their livid by several factors such as feeding, not adequate weight affecting the production of fertile eggs, influences large losses for producers. The experiment was carried out in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas - Alluriquin in La Florida town located in the north-west of the country, has a height of 739 meters above sea level and a temperature ranging from 19 ° C to 23 ° C humidity is about 90%, and a precipitation volume from 3000 mm to 4000 mm annually.</p> <p>Two doses of injectable selenium of 0.2 and 0.8 were applied in 80 cocks, each section classified by its weight; Large (4500 gr), medium (4100 gr), light (3900 gr)the eggs were then collected, sorted and disinfected to be transported to the incubator where they are changed to cars in order to be entered into the incubator, during the physiological period of 21 days.</p> <p>R packets (The R Core Team, 2016). The means were compared with the DGC test (di Renzo et al., 2002). In both tests, $\alpha = 0.05$ was used. Statistical analysis was done with the program InfoS-tat version 2016 (di Renzo et al., 2016).</p>
KEYWORDS	Livid, rooster broiler, embryodiagnosis, incubator, micromineral, hatchers.

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.



f: _____
 VALERIAVIVIANA AGUALSACA ALARCON
 C.I. 171567624

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **AGUALSACA ALARCON VALERIA VIVIANA**, CI 1721567624 autor/a del proyecto titulado: **Uso de selenio en la última etapa reproductiva de gallos broiler** previo a la obtención del título de **GRADO ACADÉMICO COMO APRECE EN EL CERTIFICADO DE EGRESAMIENTO** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

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 graduación 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 BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Santo Domingo, 16 de Febrero 2017



f: _____
VALERIA VIVIANA AGUALSACA ALARCON
C.I. 1721567624

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
Portada.....	I
Sustentación y aprobación de los integrantes del tribunal.....	II
Responsabilidad del autor.....	III
Aprobación del director.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Formulario de biblioteca.....	VII
Declaración y autorización.....	X
Índice de contenido.....	XI
Índice de tablas.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
2.1 Sitio de estudio.....	5
2.2 Diseño del muestreo.....	5
2.3 Medición de variables.....	5
2.4 Análisis estadístico.....	5
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	6
3.1 Error estándar de la producción acumulada de pollos eclosionados	7
3.2 Error estándar de la embriodiagnosia acumulada de huevos en un periodo de 21 días.....	8
3.3 Error estándar de huevos nacidos, infértiles y contaminados según el tiempo de recolección de los huevos después de la aplicar las dosis de selenio	9
3.4 Error estándar de la embriodiagnosia acumulada de huevos en un periodo de 21 días de incubación medidos en el tiempo	10
CONCLUSIONES.....	11
REFERENCIAS.....	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Error estándar de la producción acumulada de huevos nacidos, infértiles y contaminados.	4
Tabla 2	Error estándar de la embriogénesis acumulada.	5
Tabla 3	Error estándar de huevos nacidos, infértiles y contaminados según el tiempo de recolección de los huevos después de aplicar la dosis de selenio.	7
Tabla 4	Error estándar de la embriogénesis acumulada de huevos en un periodo de 21 d de incubación medidos en el tiempo después de la recolección...	8

I. INTRODUCCIÓN

En el procedimiento de reproductores pesados, los gallos en la tercera etapa reducen su lúvido por varios factores como es la alimentación, un peso no adecuado afectando la producción de huevos fértiles, esto influye en grandes pérdidas para los productores, con frecuencia afecta a gallos desde las 45 semanas, o aquellos que por mal manejo muestran degradación en la calidad espermática. La presión productiva ha especializado el buen aumento de los órganos sexuales, del sistema endocrino y un esqueleto que le permita aparearse eficazmente, cualquier desorden de manejo es causa de perturbación en la reproducción. La alimentación de los reproductores pesados puede dañar abiertamente a la vitalidad del pollo y al rendimiento a través de la constitución del huevo. (COCA ROCHA, H. G. 2001).

Transcurrido las primeras cuatro semanas, se desarrolla aproximadamente el 50% del esqueleto de los animales, y a las 12 semanas se perfecciona alrededor del 90 por ciento del mismo. Es por eso que en los lugares donde se ejecuta un plan de distribución o selección, se debe implementar dichas selecciones antes de las 12 semanas de edad. Después de esta etapa se va a tener una huella mínima las calificaciones.(Miranda DJA,2011).

Es muy considerable la administración del peso corporal y de la densidad de las aves en la primera semana, se sugiere tener entre 30 y 35 machos por m² y de 10 a 12 gallos por cada comedero de bandeja. Avanzadas las 10 semanas de edad, es recomendable tener un mínimo de 20 cm de espacio de comedero por macho si se usa un sistema de cadena, o 8 machos por comedero de bandeja, y una densidad de tres a cuatro machos por m². a A las dos semanas de edad los gallos por lo habitual empiezan un período de limitación de alimento o comprobación del crecimiento que va a extenderse hasta las 21 o 22 semanas. Durante las ocho a diez primeras semanas de vida se constituye el mayor potencial de productividad de esperma. En el transcurso de este período, se debe mantener una densidad adecuada de aves, un lugar suficiente de comedero y una rápida distribución de alimento, idealmente entre dos y tres minutos. La alimentación de una dieta baja en energía 2,750 kcal/kg y baja en proteína cruda de un 13 por ciento ayuda a

dominar el peso corporal de los gallos a partir de las 27 semanas de edad. La alimentación con el 10 por ciento o menos de proteína cruda han demostrado que reduce la fertilidad.(Mejía 2009)

La porción de agua que las aves beben durante toda su vida, es un poco mayor al doble de la cantidad de alimento que comen los animales. De no poseer estas, agua suficiente el consumo de alimento se decae perjudicando el rendimiento y producción al inicio de su vida, el ave es demasiado sensible a la deshidratación. La alimentación apropiada de las aves empieza, en las primeras semanas de vida y se acompaña estrictamente durante el período de crecimiento, para abordar un pico máximo de producción, lo que establece un logro para la persona quien la maneje. Los beneficios del procesamiento de las raciones están bien reconocidos en la industria avícola. De esta forma, ahora se ha aceptado y comprendido la teoría propuesta por Emmans (1981; 1997) de que los requerimientos se determinan en función del potencial genético de crecimiento de las aves. Una vez que podemos comprender que el depósito diario de aminoácidos en el cuerpo sin plumas y en las plumas gracias a la primera derivación de la ecuación de crecimiento de Gompertz, relacionado con la eficiencia de dicho depósito, se estima el requerimiento líquido para alcanzar el máximo depósito de proteína (DP_{max}) o rendimiento animal. Al tratarse de los aminoácidos en la nutrición es necesario tomar en cuenta sólo el metabolismo proteico para estimar el requerimiento de mantenimiento que, por definición, anula el efecto de los diferentes constituyentes tisulares del cuerpo. Esto se debe a que cada genotipo tiene su nivel máximo de peso proteico y DP_{max} . y, estos conceptos no sufren la influencia del aumento en el consumo de energía, lo que no ocurre con el tejido adiposo. Los beneficios del procesamiento de las raciones están bien reconocidos en la industria avícola. La peletización se utiliza frecuentemente en las plantas industriales de alimentos, en función de sus beneficios sobre el manejo de la alimentación y sobre el rendimiento animal, además de incrementar la digestibilidad de los nutrientes gracias a la operación mecánica de la temperatura del proceso (Pereira da Silva 2011).

Es de importancia tomar en cuenta que el método de apareamiento en reproductores es muy complicado, la elevada rivalidad entre machos motiva a preocupaciones de cópulas forzadas estas, pueden aumentar la tasa de mortandad en las hembras, en este aspecto se

considera además que las montas se encuentran entre las 19:00 pm y 21:00 pm horas, tiempo en el cual la hembra ya ovopositó y el esperma localiza la vía libre para llegar hacia los túbulos de almacenamiento del esperma en la hembra y por lo tanto incrementar la posibilidad de una fertilización, esta estrategia aumenta la presión de la cópula con alto desgaste energético en machos, amerita entonces establecer técnicas que permitan optimizar el valor reproductivo de gallos durante el empadre, considerando que la fertilidad está ligada al manejo y su dinamismo fisiológico, con el consecuente fin de alargar la vida reproductiva dentro de su periodo de empadre. (Cruz,2008).

En este trabajo experimental propone establecer el efecto del selenio sobre la actividad sexual de gallos reproductores pesados en su etapa final de reproducción (45 a 50 semanas). Con la Hipótesis de que el uso de Selenio en la última etapa reproductiva de gallos reproductores, ayudara a aumentar la vida útil del animal y la mejora de la calidad seminal en viabilidad, motilidad, volumen y concentración espermática. El selenio es un aditivo micromineral o elemento traza, previene el daño celular, junto con la vitamina E y vitamina C, causado por la oxidación de radicales libres, por lo tanto este previene el declive celular y la aparición de enfermedades.(Quezada M, 1981).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Sitio del estudio

Esta investigación se realizó, en la empresa Incuforte ubicada en el recinto la Florida, en la parroquia de Alluriquin, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador en la, tiene una altura de 739 msnm y una temperatura promedio de 19°C a 23 °C la humedad esta alrededor de 90 %, y un volumen de precipitaciones de 3000 mm a 4000 mm anuales.

2.2 Diseño experimental

Se realizó la aplicación de dos dosis de selenio inyectable 0,2ppm y 0,8ppm en gallos en tres escalas de peso: grandes, medianos, livianos; y se aplicó un diseño completamente al azar, A x B (A=Peso; B=Dosis) con seis repeticiones por cada tratamiento.

2.3 Medición de variables

Se aplicó las respectivas dosis de selenio a los gallos distribuidos en grandes, medianos y livianos, se recolecto las posturas diarias en un periodo de 21 días, y la incubación se lo hizo 2 veces por semana, y se evaluó la fertilidad en dos aspectos: % de nacimiento y embriodiagnosis, con lo cual se determinó la fertilidad de los huevos en los diferentes tratamientos.

2.4 Análisis estadístico

Se utilizó el modelo lineal general y mixto en interfaz con paquetes de R (The R Core Team, 2016). Las medias se compararon con la prueba DGC (di Renzo et al.; 2002). En ambas pruebas se usó $\alpha = 0.05$. El análisis estadístico se hizo con el programa InfoStat versión 2016 (di Renzo et al., 2016).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tamaño del gallo no influyó ($P \geq 0,05$) en el porcentaje de pollos eclosionados, huevos infértiles y huevos contaminados. La dosis de selenio aplicada a los gallos influyó ($P = 0,0048$) únicamente en el porcentaje de huevos fértiles. Hubo interacción ($P = 0,0018$) del tamaño del huevo y dosis de selenio para los huevos contaminados (Cuadro 1).

La aplicación de 0,8 % de selenio a los gallos en general disminuyó ($P = 0,0048$) el porcentaje de huevos infértiles a $3 \% \pm 0,2 \%$. La aplicación de selenio a los gallos grandes no influyó en la cantidad de huevos contaminados; la aplicación de 0,2 % de selenio a los gallos medianos bajó a $2,1\% \pm 0,3\%$ los huevos contaminados y la aplicación de 0,8 % de selenio a los gallos livianos se redujo a $2,2 \% \pm 0,3 \%$ (Cuadro 1).

El porcentaje de huevos infértiles que se disminuyó al aplicar selenio no supera el 1 %, por tanto se podría aplicar la dosis de 0,2 % de selenio a los gallos. Con respecto a los huevos contaminados, únicamente al aplicar 0,8 % de selenio a los gallos livianos se observó una disminución de huevos contaminados (1,3 %) que justificaría la inversión en selenio.

Tabla 1. Promedio (%) \pm error estándar de la producción acumulada de pollos eclosionados, infértiles y contaminados en un periodo de 21 de incubación en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Los progenitores de los huevos fueron gallos Broiler de diferentes tamaños tratados con dosis de selenio; y gallinas de la misma raza y tamaño sin tratamiento con selenio. Los progenitores estaban juntos según su tamaño homólogo. Letras distintas indico diferencias con DGC ($P < 0,05$)

Factor	Pollos eclosionados	Huevos infértiles	Huevos contaminados
Selenio(ppm)			
0,2	81,5 \pm 0,6 a	3,8 \pm 0,2 a	2,8 \pm 0,2 a
0,8	82,8 \pm 0,6 a	3 \pm 0,2 b	2,8 \pm 0,2 a
Tamaño del gallo			
Grandes	81,3 \pm 0,7 a	3,5 \pm 0,2 a	3 \pm 0,2 a
Medianos	83,1 \pm 0,7 a	3,2 \pm 0,2 a	2,6 \pm 0,2 a
Livianos	82 \pm 0,7 a	3,5 \pm 0,2 a	2,8 \pm 0,2 a
Selenio x Tamaño			
Grandes x 0,2	81,6 \pm 1 a	3,5 \pm 0,3 a	2,7 \pm 0,3 a

Tabla 1 (cont.)

Grandes x 0,8	81,1 ± 1	a	3,5 ± 0,3	a	3,3 ± 0,3	a
Medianos x 0,2	83,3 ± 1	a	3,8 ± 0,3	a	2,1 ± 0,3	b
Tabla 1 (cont.)						
Medianos x 0,8	83 ± 1	a	2,6 ± 0,3	a	3 ± 0,3	a
Livianos x 0,2	84,1 ± 1	a	4,1 ± 0,3	a	3,5 ± 0,3	a
Livianos x 0,8	79,8 ± 1	a	2,9 ± 0,3	a	2,2 ± 0,3	b
<i>P</i> valores						
Selenio	0,1122		0,0048		0,8743	
Tamaño	0,2292		0,5475		0,3341	
Selenio x Tamaño	0,0591		0,0967		0,0018	

Según (Moreno J, 2006) la aptitud externa del huevo está cedido por su tamaño, color y forma de la cascara. El color de la cascara no es de esencialmente importante para incubar los huevos pero esta debe ser uniformemente.

(Fernandez, R. et.al. 2004) menciona un porcentaje de eclosión de 82,65% mientras (Plano, A. 2003), al estudiar 19 incubaciones alcanzó 81% de eclosión.

De esta manera notamos que el tamaño de los animales no tuvieron influencia sobre los pollos nacidos, infértiles y contaminados, existió interrelación en el tamaño del huevo y dosis de selenio en relación a los huevos contaminados. Las diferentes dosis aplicadas de selenio tuvieron influencia en factores distintos de acuerdo al tamaño de cada animal, pues el experimento se realizó en animales diferenciados por su tamaño; Grandes, medianos y livianos.

La disminución de huevos contaminados en la aplicación de 0,8 % de selenio en gallos livianos se debe al peso del animal (3900 gr) ya que estos tienen mejores características morfológicas en comparación con los animales grandes y medianos.

Las fases de embriodiagnos de 7-11 d, de 12-21 d y total no se afectó ($P < 0,05$) por el tamaño del gallo ni la dosis de selenio. En la fase de 1-6 d hubo interacción ($P = 0,0003$) del tamaño del gallo y dosis de selenio en la embriogénesis (Cuadro 2).

En la fase 1-6 d al aplicar 0,2 % de selenio a los gallos grandes la embriodiagnos disminuyó a 4,9 % ± 0,4 %; con los gallos medianos la embriogénesis fue igual con

ambas dosis; con los gallos livianos al aplicar 0,8 % de selenio la embriodiagnosís disminuyó a 4,1 % \pm 0,4 % (Cuadro 2).

La mayor disminuci3n de la embriodiagnosís se observ3 al aplicar 0,8 % de selenio a los gallos livianos (2,2 %) que al aplicar 0,8 % de selenio a los gallos grandes (1,4 %). Se observa que la aplicaci3n de selenio sería m3s conveniente en los gallos livianos para disminuir la embriodiagnosís en la fase de 1-6 d de crecimiento.

Tabla 2. Promedio (%) \pm error est3ndar de la embriodiagnosís acumulada de huevos en un periodo de 21 d de incubaci3n en Santo Domingo de los Ts3chilas, Ecuador. Los progenitores de los huevos fueron gallos Broiler de diferentes tamaños tratados con dosis de selenio; y gallinas de la misma raza y tamaño sin tratamiento con selenio. Los progenitores estaban juntos seg3n su tamaño hom3logo

Factor	Fase de desarrollo del huevo (d)			Total
	1 a 6	7 a 11	12 a 21	
Selenio (%)				
0,2	5,5 \pm 0,2 a	2,7 \pm 0,2 a	3,8 \pm 0,2 a	12 \pm 0,5 a
0,8	5,1 \pm 0,2 a	2,6 \pm 0,2 a	3,7 \pm 0,2 a	11,3 \pm 0,5 a
Tamaño del gallo				
Grandes	5,6 \pm 0,3 a	2,8 \pm 0,2 a	3,8 \pm 0,3 a	12,2 \pm 0,6 a
Medianos	5 \pm 0,3 a	2,6 \pm 0,2 a	3,5 \pm 0,3 a	11,1 \pm 0,6 a
Livianos	5,2 \pm 0,3 a	2,6 \pm 0,2 a	4 \pm 0,3 a	11,7 \pm 0,6 a
Selenio x Tamaño				
Grandes x 0,2	4,9 \pm 0,4 b	3,1 \pm 0,3 a	4,2 \pm 0,4 a	12,2 \pm 0,8 a
Grandes x 0,8	6,3 \pm 0,4 a	2,4 \pm 0,3 a	3,4 \pm 0,4 a	12,1 \pm 0,8 a
Medianos x 0,2	5,3 \pm 0,4 b	2,6 \pm 0,3 a	3,8 \pm 0,4 a	11,1 \pm 0,8 a
Medianos x 0,8	4,7 \pm 0,4 b	2,6 \pm 0,3 a	3,2 \pm 0,4 a	11,1 \pm 0,8 a
Livianos x 0,2	6,3 \pm 0,4 a	2,3 \pm 0,3 a	4 \pm 0,4 a	12,6 \pm 0,8 a
Livianos x 0,8	4,1 \pm 0,4 b	2,8 \pm 0,3 a	3,9 \pm 0,4 a	10,8 \pm 0,8 a
P valores				
Selenio	0,1671	0,7307	0,706	0,4354
Tamaño	0,3315	0,7512	0,4347	0,3349
Selenio x Tamaño	0,0003	0,0877	0,2068	0,46

El procedimiento de incubaci3n tiene dos fases cr3ticas en la cual se incrementa la mortandad embrionaria. La primera sucede en los cuatro primeros d3as con un pico a las 48 horas mientras, que la segunda sucede entre el d3a 18 y 20 de incubaci3n (Etches,1998). Seg3n (Plano A, 2001) la embriodiagnosís est3 determinada como el

diagnóstico de la mortandad del embrión realizando la ruptura de los huevos que no llegaron a eclosionar.

En la fase de embiodiagnos observamos cambios debido al tamaño del gallo y la dosis aplicada. La fase más notoria se da en animales livianos al aplicarles 0,8% de selenio entre el primero y sexto día esto se debe a la morfología de animal y su peso de (3900 gr) ya que los gallos livianos al tener un peso balanceado puede realizar una mejor monta y su sistema reproductor se encuentra más saludable.

El porcentaje de huevos infértiles y contaminados no cambió ($P \geq 0,05$) según el tiempo de recolección después de aplicar la dosis de selenio a los gallos. La cantidad de huevos nacidos fue diferente ($P < 0,0001$) según el tiempo de recolección (Cuadro 3).

Se observó que a partir de los 6-8 d después de la aplicación de selenio la cantidad de huevos nacidos disminuyó hasta los 11-12 d (Cuadro 3). El porcentaje de huevos nacidos es aceptable de al menos 80 %. A los 6-8 d y 11-12 d después de la recolección los huevos nacidos son menores de 80 % debido a retrasos en el traslado de huevos a la incubadora.

Tabla 3. Promedio (%) \pm error estándar de huevos nacidos, infértiles y contaminados según el tiempo de recolección de los huevos después de aplicar la dosis de selenio, en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Los progenitores de los huevos fueron gallos Broiler de diferentes tamaños tratados con dosis de selenio; y gallinas de la misma raza y tamaño sin tratamiento con selenio. Los progenitores estaban juntos según su tamaño homólogo

Tiempo de recolección después de aplicar selenio (d)	Huevos nacidos	Huevos infértiles	Huevos contaminados
0-1	85,4 \pm 0,9 a	3,9 \pm 0,3 a	3,8 \pm 0,3 a
2-3	85,1 \pm 0,9 a	3,4 \pm 0,3 a	3,3 \pm 0,3 a
4-5	84,2 \pm 0,9 a	3,4 \pm 0,3 a	3,4 \pm 0,3 a
6-8	77,9 \pm 0,9 c	3,4 \pm 0,3 a	3,4 \pm 0,3 a
9-10	81,7 \pm 0,9 b	3,3 \pm 0,3 a	3,3 \pm 0,3 a
11-12	78,7 \pm 0,9 c	3,2 \pm 0,3 a	3,2 \pm 0,3 a
<i>P</i> valor	<0,0001	0,5663	0,6489

Según (Moreno,J 2006) plantea que la viabilidad en ponedoras debe ser de un 80% para ser considerada como buena. Mientras Rosales, P. (2010) observo una viabilidad de 92,6% en gallinas reproductoras y (Mejia, L, 2012) observo una viabilidad de 94,20% en investigaciones realizadas en parámetros de incubación en reproductoras.

La viabilidad es aquella que representa la cantidad de pollos nacidos vivos de los huevos que fueron clasificados como fértiles, en este trabajo de investigación se determinó que la cantidad de huevos nacidos fue variando estadísticamente no fueron iguales ($P < 0,0001$) según el tiempo de recolección, además notamos que a partir del 6-8, 11-12 día después de la aplicación de selenio la cantidad de huevos nacidos disminuyó. Una de las razones para esta disminución es que tuvo mucha influencia el tiempo, que los huevos permanecieron en el cuarto frío hasta ser transportados hacia la incubadora debido a esto se pierde hasta el 0,5% de fertilidad diaria en los huevos.

Como resultado obtuvimos que el porcentaje de huevos nacidos es aceptable de al menos 80 % estando en el rango según Moreno, J (2006)

La embriodiagnosia acumulada fue igual ($P = 0,2739$) a los 7-11 d; mientras que a los 1-6 d, 12-21 d y la embriodiagnosia total acumulada fue diferente ($P < 0,05$) después de aplicar la dosis de selenio (Cuadro 4).

La embriodiagnosia en la fase 1-6 d ($3 \% \pm 0,3 \%$) y la embriodiagnosia total acumulada ($9,4 \% \pm 0,7 \%$) de los huevos recolectados desde los 0-1 d hasta los 4-5 d. En la fase 12-21 d de la embriodiagnosia únicamente los huevos recolectados a los 6-8 d después de aplicar selenio fue mayor ($5,6 \% \pm 0,3 \%$) (Cuadro 4).

Tabla 4. Promedio (%) \pm error estándar de la embriodiagnosia acumulada de huevos en un periodo de 21 d de incubación medidos en el tiempo después de la recolección en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Los progenitores de los huevos fueron gallos Broiler de diferentes tamaños tratados con dosis de selenio; y gallinas de la misma raza y tamaño sin tratamiento con selenio. Los progenitores estaban juntos según su tamaño homólogo

Tiempo de recolección después de aplicar selenio (d)	Fase de desarrollo del huevo (d)			Total
	1 a 6	7 a 11	12 a 21	
0-1	3,3 \pm 0,3 b	2,8 \pm 0,3 a	2,9 \pm 0,3 b	9,4 \pm 0,7 c
2-3	3 \pm 0,3 b	3 \pm 0,3 a	4 \pm 0,3 b	10,2 \pm 0,7 c
4-5	3,5 \pm 0,3 b	2,8 \pm 0,3 a	3,6 \pm 0,3 b	9,7 \pm 0,7 c
6-8	7,3 \pm 0,4 a	2,7 \pm 0,3 a	5,6 \pm 0,3 a	15,4 \pm 0,7 a
9-10	6,7 \pm 0,4 a	2,3 \pm 0,3 a	3 \pm 0,3 b	12,4 \pm 0,7 b
11-12	7,7 \pm 0,4 a	2,3 \pm 0,3 a	3,4 \pm 0,3 b	13,5 \pm 0,7 b
<i>P</i> valor	< 0,0001	0,2739	< 0,0001	< 0,0001

Notamos que la embriodiagnosis total acumulada de los días 1,6-12,21 es diferente ($P < 0,05$) en relación a la embriodiagnosis de los días 12-21 donde se notó que al 6-8 día de recolección después de la aplicación de selenio tuvo un aumento notorio.

CONCLUSIONES

Se concluye que el uso del selenio influyo positivamente en la disminución de huevos contaminados, y fertilidad recomendando las dosis de 0,2%. El tiempo de transporte de los huevos hacia la incubadora juega un papel muy importante en la fertilidad de los huevos ya que estos al ser almacenados mucho tiempo van perdiendo su fertilidad progresivamente

Notamos que la aplicación de 0,8% de selenio es recomendable en gallos livianos con un peso de (3900 gr)

REFERENCIAS

- BRAKE, J. T., 1999. Análisis de riesgo de los puntos críticos en el proceso de incubación para producir pollitos bebés de alta calidad. En: Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura, Perú. pp. 218-228.
- COCA ROCHA, H. G. (2001). Inclusión del selenio orgánico en la dieta de los pollos parrilleros (Doctoral dissertation, UMSS).
- CRUZ MONTERROSA (2008) .Dspace: Tesis de Maestría y Doctorado. Montecillo, Mexico.http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/1373/1/Cruz_monterrosa_RG_MC_Ganaderia_2008.pdf
- DI RIENZO, J. A., CASANOVES, F., BALZARINI, M. G., GONZALEZ, L., TABLADA, M., Y RO-BLEDO, Y. C. (2011). *InfoStat versión 2016*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Consultado el 12 de enero de 2016, de <http://www.infostat.com.ar>
- DI RENZO, J.A., A.W. GUZMAN, Y F. CASANOVES. (2002). A multiple-comparisons method based on the distribution of the root node distance of a binary tree. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 7(2):129-142.
- EMMANS GC. 1981. A model of the growth and feed intake of ad-libitum fed animals, particularly poultry, in: Hillyer GM, Whittemore CT, Gunn RG (Eds) *Computers in Animal Production*, pp. 103-110, Animal Production, Occasional Publication No. 5 (London).
- ETCHES, R. J., 1998. Desarrollo embrionario. En: Reproducción aviar. Editorial Acribia, S. A. España. pp. 43-52.
- FERNÁNDEZ, R.; REVIDATTI, F.; RAFART, J.; TERRAES, J.; SANDOVAL, GLADYS.; ASIAÍN, M. Y SINDIK, M. (2004). Parámetros productivos en reproductoras de huevos y carne tipo INTA. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- MEJÍA L, (2009), El manejo del macho en la fertilidad de la parvada, El Caribe. <http://http://www.wattagnet.com/articles/26416-el-manejo-del-macho-en-la-fertilidad-de-la-parvada>.

- MIRANDA DJA, LARA LJC, BAIÃO NC, RC ANDRADE RC, ROCHA JSR, FERNANDES MNS, CARDOSO DM, MENDES PMM, CARDEAL PC. UNIVERSIDAD FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG),(2011) , Brasil.
- MORENO, J., LOBATO, J.; MORALES, S., MERINO, G., TOMAS, J., MARTÍNEZ, J..SANZ, R. Y SOLER, J. (2006). Experimental evidence that egg color indicates female condition at laying in a songbird. *Behavioral Ecology* 17:651-655.
- PEREIRA DA SILVA E, KAZUE SAKOMURA N, ANCHIETA DE ARAUJO J, HAUSCHILD L, FRANKLIN SANTOS DE OLIVEIRA C, CESAR DE PAULA DORIGAM J (2011). Modelaje de los requerimientos de metionina + cistina para aves de postura en crecimiento, São Paulo, Brasil.
- PLANO, A. (2003). Embriodiagnóstico como herramienta de trabajo para evaluar problemas de plantas de incubación y granjas reproductoras. En: Temas de producción 1.77. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Avicultura: 423. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- QUEZADA ORELLANA, M. (1981). Estudio patológico de las lesiones viscerales provocadas en aves de postura por dos hepatotoxinas y el efecto protector del selenio.
- ROSALES, P. R. (2010). Evaluación Productiva de dos lotes de Gallinas Reproductoras Pesadas. Tesis Previa a la Obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Ciencias Veterinarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.
- SALLÉS CJ, PARÁS A, MARQUÉS H, GARNER MM (2000-2004). Cause of embryonic mortality in an aviary. 72 cases. European Association of Zoo- and Wildlife Veterinarians (EAZWV) 6th scientific meeting, may 24-28 -2006. Budapest, Hungary.
- THE R CORE TEAM. (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Consultado el 12 de enero de 2016. Recuperado de <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/fullrefman.pdf>