

1-1-2017

# Evaluación de un estímulo sonoro sobre indicadores de bienestar en codornices de producción de huevo

Tomas Vergara Bustamante  
*Universidad de La Salle*

Jair Armando González Zapata  
*Universidad de La Salle*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

---

## Citación recomendada

Vergara Bustamante, T., & González Zapata, J. A. (2017). Evaluación de un estímulo sonoro sobre indicadores de bienestar en codornices de producción de huevo. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/324>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**EVALUACIÓN DE UN ESTÍMULO SONORO SOBRE INDICADORES DE  
BIENESTAR EN CODORNICES DE PRODUCCIÓN DE HUEVO**

TOMAS VERGARA 13112001

JAIR ARMANDO GONZALEZ 13121045

Trabajo de grado presentado para optar al título de ZOOTECNISTA

Dirigido por:

Liliana Lucia Betancourt López Zoot., PhD

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNI  
BOGOTA; 2017

## **RESUMEN**

La alta mortalidad por estrés es uno de los problemas más frecuente en la producción de huevo de codorniz, puesto que es un animal muy temperamental, hace difícil el manejo por parte del productor en aspectos como en las labores diarias, de recolección de huevos, alimentación entre otros. En Colombia es más crítico, debido a que no se tiene la suficiente información en cuanto a técnicas de manejo en el cuidado de la codorniz. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un estímulo auditivo sobre el desempeño productivo de codornices en postura de huevos. El estímulo auditivo se implementó de 6 de la mañana a 6 de la tarde, durante un periodo de nueve semanas. Se comparó indicadores de comportamiento e indicadores productivos de las codornices sometidas al estímulo auditivo (GE) respecto a codornices sin estímulo auditivo (GC). Se utilizaron 200 codornices distribuidas en los dos tratamientos con 4 réplicas por tratamiento. Se comparó porcentaje de mortalidad, producción de huevo, porcentaje de postura y comportamientos como el beber, el dormir, el descanso, aleteos, acicalamiento, automutilaciones, forrajeo, entre otros. Se presentaron diferencias en cuanto al porcentaje de postura, conversión de alimento y en el comportamiento ( $P < 0,05$ ). Como conclusión, el estímulo sonoro mejoró el porcentaje de postura y comportamientos de bienestar de las codornices.

**Palabras claves:** Estrés, codorniz, estímulo aditivo, manejo, postura.

## **ABSTRACT**

The high stress mortality is one of the most frequent problems in the production of quail egg, since it is a very temperamental animal, it makes difficult the handling on the part of the producer in aspects like in the daily tasks, of collection of eggs, feeding among others. In Colombia it is more critical, because there is not enough information on management techniques in quail care. The objective of this study was to evaluate the effect of an auditory stimulus on the productive performance of quail in egg laying. The auditory stimulus was implemented from 6 in the morning to 6 in the afternoon, during a period of nine weeks. Performance indicators and production indicators of the quails submitted to the auditory stimulus (GE) were compared with quails without auditory stimulus (CG). Twenty quails distributed in the two treatments were used with 4 replicates per treatment. Percentage of mortality, egg production, percentage of posture and behaviors like drinking, sleeping, rest, flutters, grooming, self-mutilation, foraging, among others were compared. There were differences in the percentage of posture, feed conversion and behavior ( $P < 0.05$ ). In conclusion, the sound stimulus improved the percentage of posture and welfare behaviors of the quail.

**Key words:** Stress, quail, additive stimulus, handling, posture.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. OBJETIVOS .....	7
2.1. Objetivo general .....	7
2.2. Objetivos específicos.....	7
3. MARCO TEÓRICO ... ..	8
3.1. Generalidades de la codorniz.....	8
3.2. El estrés en codornices .....	9
3.3. Uso de la música para disminuir estrés.....	11
4. METODOLOGÍA .....	12
4.1. Localización .....	12
4.2. Universo y muestra.....	12
4.3. Alojamiento.....	13
4.4. Tratamientos.....,	13
4.5. Estímulo auditivo .....	14
4.6. Variables a medir .....	15
4.6.1. Parámetros productivos....	15
4.6.2. Parámetros de comportamiento.....	15

4.7. Diseño experimental .....	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1. Parámetros productivos .....	17
5.1.1. Producción de huevo . .....	17
5.1.2. Conversión alimenticia .....	18
5.1.3. Huevos ave alojada .....	20
5.2 Parámetros comportamentales .....	20
5.3 Análisis costo- beneficio .....	23
6. CONCLUSIONES .....	24
7. RECOMENDACIONES .....	25
8. ANEXOS .....	26
9. REFERENCIAS .....	29

## **1. INTRODUCCIÓN:**

En Colombia la producción huevo de codorniz asciende a 700 millones de huevos al año, con un déficit del 35,7% sobre el total de la capacidad actual de producción por parte de las granjas de producción (Velez, L 2010). Según el diario la República, la producción coturnicola o de codorniz en la última década ha aumentado en los diferentes pisos térmicos del país, con cerca de 5 millones de codornices y más de 1.000 productores entre grandes y pequeños. Con ventajas como el poco espacio requerido y el valor nutritivo del huevo de codorniz, mostrándonos a comparación de huevo de gallina altos valores en proteínas, vitaminas, hierro y bajo porcentaje de colesterol (Prado, 2013).

Sin embargo, los sistemas de producción en codorniz deben abordar las problemáticas de campo específicas de la especie, entre ellas, el comportamiento agresivo de la codorniz frente a estímulos externos, lo que genera la activación de la glándula adrenal, un mecanismo de respuesta a estos estresores (Córdova et al, 2007). De acuerdo con las tres etapas propuestas por Selye en 1963 (Alarma, resistencia o habituación y fatiga o muerte) conocidas como síndrome general de adaptación, responden principalmente si el sistema nervioso autónomo, la médula y la corteza adrenal produce catecolaminas como adrenalina, noradrenalina, y glucocorticoides como cortisol y corticosterona, respectivamente (Perea, 1997).

Uno de los problemas más frecuentes en la producción de huevo de codorniz, es la alta mortalidad debido al estrés (Nahorro, 2010). Esto en parte por el

comportamiento natural que presenta el ave y la poca información sobre este tema. Haciendo necesario abarcar alternativas para lograr disminuir el estrés, disminuir la mortalidad y mejorar la baja producción de huevo. Por esta razón, el presente estudio pretende evaluar un estímulo sonoro como una estrategia para disminuir la mortalidad con el fin de mejorar parámetros productivos y de bienestar para un sistema de producción coturnicola.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Evaluar el efecto de un estímulo auditivo sobre el desempeño productivo e indicadores de bienestar de codornices en postura de huevos.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el impacto de un estímulo sonoro sobre los indicadores productivos en codornices en producción de huevo.
- Determinar el efecto de un estímulo auditivo sobre los indicadores de bienestar en codornices.
- Establecer la relación costo-beneficio por efecto del estímulo auditivo en codornices.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Generalidades de la codorniz:**

Esta ave de género *Coturnix* es perteneciente al grupo de gallináceas más antiguo del mundo; que a su vez se divide y subdivide en grandes grupos según su origen haciendo de estas el género más rico en especies encontrado en países como Africa, Australia, Asia y Nueva Guinea. La especie escogida en este estudio *Coturnix Coturnix* es la más usada por su alta producción de huevo además de ser la más común en Colombia junto a algunos cruces de razas *Coturnix Lassoto* y *Coturnix Coreana*. (Barbado, 2004).

La codorniz es un animal supremamente precoz con la iniciación de la postura a los 45 días de nacido, teniendo en cuenta que al principio la codorniz pone huevos de diferente tamaño, tienen posibilidad de poner huevos entre una y dos veces al día, el pico de postura de la codorniz es alrededor de los 2 meses y medio y los tres meses (Naharro, 2010).

#### **3.2. El estrés en codornices:**

El sistema nervioso central es encargado de controlar el nivel de cortisol en la sangre, el cual es liberado como respuesta al estrés y a un nivel bajo de glucocorticoides. El principal efecto de la respuesta al estrés es el eje hipotálamo-hipófisis-glándulas suprarrenales. Podemos considerar que el sistema nervioso autónomo en su división simpática es otro de los efectores de la respuesta al estrés con la exposición del organismo a condiciones adversas. Los principales

mediadores a los efectos del estrés son los glucocorticoides y las catecolaminas al igual que la adrenalina y la noradrenalina (González, 2006).

La activación de un factor neurohormonal que genera el hipotálamo es otro mecanismo de respuesta a estímulos de estrés, secretan ACTH y corticosterona. La medición de los niveles de corticosteroides en otras especies como bovinos y fauna silvestre, se ha utilizado sobre todo en la técnica denominada de desafío a la ACTH exógena. Esta técnica también se utiliza en aves, y se observa incrementos hasta de un 250% de los niveles de corticosteroides (Perea, 1997).

De acuerdo con los mecanismos de respuesta determinados por factores de tipo hormonal o de tipo conducta, se considera que las aves en su afán por cambiar su propia situación respecto del estímulo causante de estrés, realizaran conductas determinadas; por ejemplo, el simple deseo de huida para evadir estímulos generadores de estrés, como el llamado estrés calórico, las aves activan conductas de disminución en el consumo de alimento, incremento en el consumo de agua y mecanismo de termorregulación, que involucran conductas como el repliegue de las plumas, la extensión de las alas y el jadeo (Perea, 1997).

Así mismo podemos citar lo afirmado por Celular (2014) sobre el estrés en la producción aviar, “Uno de los mayores problemas que encontramos a la hora de estudiar el estrés de nuestras aves consiste, principalmente, en que hay muchas condiciones que lo provocan, pero es muy difícil medir el grado de afectación de éstas al estrés. Ello es debido a que se encuentra involucrado el eje hipotálamo-hipófisis-adrenocortical y la forma más habitual de cuantificar, consiste en evaluar

el incremento de tamaño de las glándulas adrenales, o bien el aumento de corticoesteroides en sangre.”

### **3.3. Uso de la música para disminuir estrés**

Está comprobado que el uso de música no solo en animales si no también en humanos es una gran ayuda para la disminución del estrés, como lo nombran en diferentes estudios en los que se comprueba que el uso de música no solo ayuda a disminuir el estrés el cual también ayuda a distraer en el caso de los humanos de ciertas dolencias o enfermedades, esto lo hace la música por medio del sistema nervioso automático, y al igual que disminuye el estrés disminuye algunos comportamientos ya sean agresivos o de ansiedad (Kemper & Danhauer , 2005).

En el caso de animales y hablando específicamente de perros se demostró que el uso de música clásica en hembras ayudó drásticamente a disminuir el estrés causado por el ambiente en el que viven ya sea por sonidos muy fuertes, por espacio, convivencia. Se ha podido comprobar como ya lo hemos venido diciendo que el uso de un estímulo sonoro ayuda tanto en la parte psicológica como fisiológica. (Bowman , Scottish SPCA , & Dowell , 2015) si tenemos en cuenta este y otros artículos anteriores así no se hable solo de animales podemos ver un patrón marcado el cual da a entender que la música si ayuda drásticamente a disminuir el estrés.

Se han revisado investigaciones en las que el estímulo auditivo juega un papel muy importante en la producción de distintas especies. Cantaro (2010) en su trabajo sobre cría y levante de pavos de engorde, demostró que por el uso de

estímulos sonoros, los pavos de cría mostraban una adaptación más rápida al medio, encontrando más rápido y fácil el alimento. Hortua (2013) en su investigación sobre pastoreo en libertad por condicionamiento en gallinas ponedoras, generó una adaptación más eficiente al medio, al exponer a las gallinas a un estímulo sonoro pues no solo encuentran mucho más fácil el alimento, sino que también un mejor bienestar al permitirles la salida y entrada al galpón por medio del sonido.

Papoutsoglou et al (2007) en su investigación sobre "efecto de la música de Mozart como estímulo auditivo en carpa común" nos muestra mediante sus experimentos algunos parámetros que cumple este tipo de estímulos sobre la capacidad neuronal de los peces. Además de eso, propone en su investigación que este tipo de estímulos pueden ser tanto los causantes del estrés como los aliviadores del mismo y que la disminución o aumento del estrés está relacionado con la intensidad del sonido, el tiempo al que se exponen los animales, el mismo tipo de música y hasta la misma intensidad lumínica. Los mismos autores, muestran cómo el estrés puede aumentar al implementar el estímulo musical con una intensidad lumínica menor y a la vez cómo puede disminuir con una intensidad lumínica mayor, comprobando una interacción entre estos dos tipos de estímulo, lumínico y sonoro.

En peces como la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), algunos parámetros de producción como rendimiento del crecimiento pueden aumentar en animales que están expuestos a ambientes con música de Mozart mejorando hasta en 6.7 g día

en comparación del crecimiento en un ambiente normal. (Papoutsoglou, 2013).

Siempre habrá la presencia de ruidos que sobresaltan a las aves. Estos ruidos excesivos o inusuales, así como movimientos rápidos en el interior de los galpones pueden provocar acumulación de aves las esquinas que originan la muerte de muchos individuos por aplastamiento o sofoco. En el caso de aves enjauladas se pueden producir intentos de vuelo que provoquen fracturas de patas o alas (Celular, 2014).

En cuanto a estímulos en codornices que es el tema principal de este estudio, es muy poca la información que se tiene, pero si se puede evidenciar el sinnúmero de estudios que se han hecho en diferentes animales, para lograr condicionar el comportamiento de estas. Los estudios que más hemos visto es en perros, ya que estos presentan una susceptibilidad mental, lo que les permite un aprendizaje muy elevado (Celular, 2014).

#### **4. METODOLOGÍA.**

**4.1. Localización:** El Proyecto se realizó en la finca Los Sabanales ubicada a 7 Km de distancia de municipio de Tocaima, Cundinamarca saliendo por la vía a Jerusalén, a 102 km de Bogotá con 400 m.s.n.m. El pueblo cuenta con un área de 246 Km<sup>2</sup> , una población de 18.287 habitantes, con coordenadas 4°27'28"N 74°38'05"O (Alcaldía de Tocaima, 2017).

**4.2. Universo y muestra:** Se trabajó con 200 codornices de la estirpe Japónica Brown(*Coturnix Coturnix Japonica*), de 30 días de edad con un peso promedio de

95 gramos. Especie introducida en el siglo XIX en algunos países europeos y Estados Unidos. Es la especie ideal debido a su alta producción de huevos y su larga vida productiva. Actualmente es explotada en países como Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos y en latinoamérica, Venezuela y Colombia.

**4.3. Alojamiento.** Los animales se alojaron en jaulas piramidales de 3 niveles, cada nivel con 3 secciones alojando 12 aves por sección. Se utilizó un total de 100 aves por cada jaula piramidal.

Cada nivel con bebederos de nipple unidos por un tubo pvc que conecta todo el módulo. Adicional a esto un tanque de 15 litros y un tanque de 250 litros en el cual se evaluó la calidad del agua (pH y cloro).

**4.4. Tratamientos:** Se establecieron dos grupos denominados como Grupo Control (GC) codornices testigo, que no tuvieron estímulo sonoro y Grupo estimulado (GE), codornices expuestas al estímulo auditivo. A ambos grupos se les suministró alimento comercial para codornices en postura dos veces al día desde el momento de su llegada esto junto a proteína de pescado y calcio los tres primeros días. Se hizo un constante manejo al agua manteniendo un pH 5,6 y 6,1, de cloración del agua de bebida. Se suministró un mililitro por litro de agua en el tanque de 15 litros de un suplemento vitamínico comercial una vez al mes desde el día de la llegada de las aves.

Se implementó el estímulo auditivo una vez llegados los animales en horas días, desde las 6 de la mañana hasta las 6 de la tarde (12 horas) durante un período

experimental de 9 semanas.

**4.5. Estímulo auditivo:** Autores como Bowman (2015), Cantaro (2010) y Papoutsoglou et al (2007) muestran en sus diferentes investigaciones como la música al utilizarse como estímulo auditivo mejoran los comportamientos de bienestar de las diferentes especies llegando mejorar la producción de sus animales en algunos casos. En donde la música clásica es la más utilizada y juega un papel importante como estímulo auditivo.

La Sinfonía n.º 5 en do menor, op. 67 de Beethoven. Usada por Papoutsoglou et al (2007) en su investigación como estímulo auditivo en carpa común es la que más se asemeja a nuestro experimento, debido a que se evaluó el comportamiento en estos animales dando resultados prometedores en cuanto al bienestar animal.

Esta sinfonía, data del año 1803, con diferentes movimientos: allegro con brio, andante con moto, allegro en do menor y allegro en do mayor. cuenta con diferentes instrumentos: dos flautas, dos clarinetes, dos oboes, dos trompetas un timbal y algunas cuerdas. la parte más destacada de esta sinfonía es su construcción en base a cuatro notas dando unidad y coherencia a los cuatro movimientos.(Recio 2014).

Se manejó a una acústica de entre 50 y 65 dB con 31 dB por minuto siendo el rango escogido ya que es el rango que no causa daño auditivo alguno (Protection, 2017).

## **4.6. Variables**

4.6.1. Parámetros Productivos: Diariamente se registró en un formato: la producción de huevo, la mortalidad y el consumo de alimento. A partir de esto se derivaron los parámetros productivos: tasa de mortalidad, de postura, conversión de alimento por docena de huevos y huevos ave alojada.

4.6.2. Parámetros de Comportamiento: Se utilizó el etograma propuesto por Giraldo, Acevedo, Gutiérrez, Galeano, Zapata, & Cerón-Muñoz, (2014) usado en gallinas de producción de huevo en jaula. El cual se asemeja a nuestra investigación, evaluando diferentes comportamientos de producción de aves en jaula y la forma como actúa el animal frente a diferentes acciones que realiza durante el día normalmente, esto 3 veces durante el día, a las 7 de la mañana a las 11 y a la 1 de la tarde. Se evaluó en cuatro diferentes grupos:

1. Comportamientos de mantenimiento: el dormir, el descanso y alimentar
2. Comportamientos de confort: aleteos, acicalamiento, rascar y baño en malla
3. Comportamientos agresivos: Alo y automutilaciones, picotear, estirarse,
4. Otros comportamientos: Forrajeo, caminar y vigilancia.

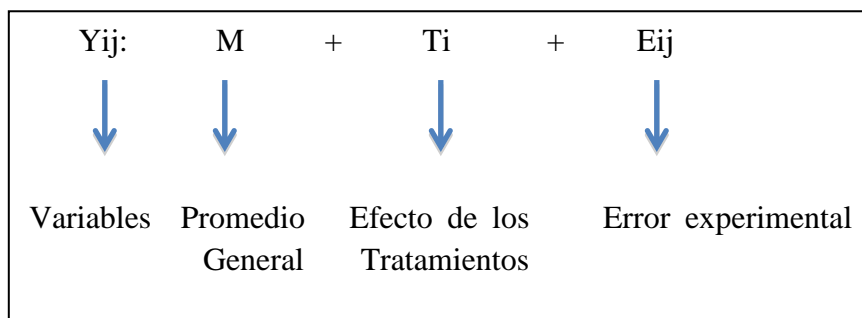
Para esto se hizo una tabla la cual comparó uno a uno los ítems mencionados con un rango de calificación de 0 a 10 donde cero (0) es el menor daño y diez (10) el mayor daño.



El proyecto se realizó en un tiempo total de 4 meses, en los cuales se preparó, adecuó e implementó el experimento así: El primer mes se dividieron y adecuaron los dos recintos junto a la compra de animales. En los dos meses siguientes se llevó a cabo la evaluación del experimento como tal, y en el último mes se realizó la recolección, análisis y redacción del informe final.

La adecuación de los recintos se hizo de una misma manera, en igualdad de condiciones ambientales y alimenticias, un grupo ubicado a una distancia de 200 metros del otro, con anejo para proteger a las aves de cualquier tipo de plaga o enfermedad por el ambiente. Espacios previamente aseados, higienizados y dotados para evitar algún problema sanitario que altere el experimento.

**4.7. Diseño Experimental:** El estudio se realizó bajo un diseño completamente al azar con los 2 tratamientos, 4 réplicas por tratamiento y 25 aves por réplica. El modelo estadístico es el siguiente:



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

### 5.1. Parámetros productivos:

#### 5.1.1. Producción de huevo:

Se encontraron diferencias significativas para la producción de huevo entre el grupo control y el grupo estimulado con música ( $P < 0.0001$ ) desde la semana 4 a la 7. Lo que significa que las aves del grupo estimulado con música tienen una postura de casi tres veces por encima que las aves del grupo control, dando al final parámetros zootécnicos mejores que las aves del grupo control, lo cual repercute en mejores beneficios económicos (Tabla 1.).

**Tabla 1.** Porcentaje de Postura de Codornices Sometidas a un Estímulo Sonoro.

Semana	Promedio música	Promedio control	P< $\alpha$
3	0,595	0	0,000
4	15,644	2,068	0,000
5	29,031	7,771	0,000
6	35,161	8,596	0,000
7	42,739	14,624	0,000
8	48,528	26,291	0,000

Estos resultados podrían explicarse debido al comportamiento observado en ambos experimentos ya que en el grupo control las aves al mostrar una mayor agresividad que el grupo estimulado con música lo que posiblemente generó una

mayor movilización de la energía almacenada hacia ciertos procesos metabólicos que priman sobre los procesos productivos (Nicodemus, 2012) que en este caso fue el porcentaje de postura. Ignacio J. (1989) en su investigación “Estrés térmico en ponedoras” nos explica el porque de este resultado, ya que él encontró que al presentarse algún tipo de estrés en aves ponedoras, provoca una disminución del consumo que se produce, que trae como consecuencia una disminución de los nutrientes aprovechables por el animal que conlleva a la disminución tanto de la cantidad como la calidad de huevos por cambios hormonales que se establecen al producirse el estrés.

Por otro lado se pudo ver el impacto del estímulo auditivo en la cantidad de huevos de los grupos experimentales, esto afectando directamente el factor económico de la producción en donde se alcanzó una postura de 48,5% en la semana 8 en el grupo estimulado con música y en el grupo control tan solo el 26,3% dando un número mayor de huevos en el grupo estimulado de 1393 huevos y 536 huevos en el grupo control.

#### 5.1.2. Conversión alimenticia:

En la tabla 2. Se puede ver que también hubo diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ), en todo los periodos experimentales. Especialmente en la semana 4 donde el grupo música presentó una conversión de 2,64 y el grupo control con 23,1. Demostrando que con el mismo consumo de alimento se genera un mayor número de huevos dando una mejor productividad durante todo el ciclo de postura. Esto debido a que las aves sin estímulo auditivo (grupo control) mostraron una menor

postura (ver tabla 1) y al tener el mismo consumo, la conversión de alimento se aumenta.

**Tabla 2.** Conversión Alimenticia en Codornices Sometidas a un Estímulo Sonoro.

Semana	Promedio Música	Promedio Control	P< $\alpha$
3	69,3	0	
4	2.640	23,1	0,002
5	1,423	5,7	0,000
6	1,176	5,28	0,000
7	0,965	3,054	0,000
8	0,850	1,696	0,000

Las diferencias encontradas en el presente estudio superan en magnitud a las encontradas por Ortiz A. (2006) en su investigación sobre “Stress Térmico Y Alimentacion En Gallinas Ponedoras” en donde aves sometidas a estrés disminuyeron su porcentaje de postura hasta en un 18 % aumentando la conversión alimenticia.

Ahora bien, al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con la evidencia mostrada por otros autores, son contrastantes, debido a que autores como Ortiz, Nicodemus e Ignacio aseguran que las aves sometidas a estrés, disminuyen el consumo al igual que la calidad del huevo. Posiblemente, en el presente estudio no se introdujo agentes estresores que pudieran disparar este comportamiento, y por eso no se encontró este tipo de respuesta.

### 5.1.3. Huevos Ave Alojada:

En cuanto a el parámetro de huevos ave alojada se evidencian diferencias significativas ( $p < 0.001$ ), especialmente en la semana 8 con 11,53 en el grupo con estimulación musical y 3,74 en el grupo control. Dando mejores resultados en las aves del grupo estimulado que en las del grupo control con un mismo número de aves. Con una eficiencia y resultados mayores mediante pasaba el tiempo ya que la producción aumentó al transcurso de cada semana (Tabla 3).

**Tabla 3.** Huevos Ave Alojada en Codornices Sometidas a un Estímulo Sonoro.

Semana	Promedio Música	Promedio Control	Probabilidad
3	0,04	0	
4	1,09	0,13	0,000
5	3,04	0,62	0,000
6	5,4	1,16	0,000
7	8,27	2,08	0,000
8	11,53	3,74	0,000

### 5.2. **Parámetros Comportamentales:**

En la tabla 4, podemos ver que mediante la prueba de chi- cuadrado se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimentales ( $p < 0,001$ ) especialmente en comportamientos de mantenimiento y agresión.

**TABLA 4.** Prueba de Chi-cuadrado del Etograma entre Grupo estimulado y Grupo Control

	<b>Comportamientos</b>	<b>Promedio Estimulado</b>	<b>Promedio Control</b>	<b>P&lt;alfa</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>Dormir</b>	7	3	0
	<b>Descansar</b>	7	3	0
	<b>Alimentar</b>	8	3	0
<b>CONFORT</b>	<b>Acicalar</b>	8	3	0
	<b>Aletear</b>	7	3	0
	<b>Rascar</b>	7	2	0
	<b>Baño En Malla</b>	7	2	0
<b>AGRESIÓN</b>	<b>Picotear</b>	3	8	0
	<b>Estirarse</b>	3	8	0
	<b>Alo- Auto Mutilaciones</b>	3	8	0
<b>Otros comportamientos</b>	<b>Forrajear</b>	2	8	0
	<b>Vigilar</b>	3	8	0
	<b>Caminar</b>	3	9	0

En cuanto a mantenimiento se observaron aves con un mayor comportamiento de bienestar en el grupo estimulado, además un mejor consumo de alimento ya que los comederos estaban con menos comida incluso sin nada de esta a la hora de suministrarles alimento nuevamente. En el grupo control se pudo ver que las aves no comían, dejaban alimento en los comederos e incluso se les suministraba menos concentrado durante el día. En cuanto al descanso, se

pudo ver como las aves del grupo estimulado presentaban la pechuga en contacto con el piso de la jaula, muchas veces al entrar al galpón, se quedaban en esta posición sin notar la presencia las personas. (ver anexo tabla 5)

Por otro lado en el grupo control, las aves se mostraban en constante movimiento inquietas en estado de alerta y miedo al acercarse las personas. Por último al hablar del estado de dormir, en el grupo estimulado, las aves mostraban un estado de somnolencia con los ojos cerrados, lo que nos puede decir que la música influía en este comportamiento dejando que la codorniz tuviera un descanso ameno y duradero, cosa que en el grupo control no se vio ya que constantemente se mostraba en un estado de alerta.

En la parte de confort, se pudo ver como las codornices del grupo estimulado mostraron mejor comportamiento que el grupo control. Constantemente las aves del grupo estimulado mostraban un acicalamiento de sus plumas con dos o tres aleteos de sus alas dando pequeños pasos que nos muestra a un ave alegre y descansada. (anexo tabla 6) Se veía como la codorniz se rascaba suavemente su pico, piel y plumas. En cambio las aves del grupo control mostraron en mayoría estos movimientos muy leves, a veces mostraba un comportamiento de acicalamiento pero mucho más brusco y rápido; por último los aleteos en mayoría para tratar de huir y moverse de un lado al otro.

Por ultimo en cuanto a comportamientos de agresión y otros, se resalta como las aves del grupo control mostraron un comportamiento agresivo durante todo el experimento, picoteos entre ellas y rasguños en diferentes partes de la jaula,

un estado de constante vigilancia más cuando las personas se acercaban, estiraban una extremidad durante 3 o 4 segundos, caminaban de un lado al otro sin razón alguna y especialmente alo y automutilaciones, se veían muchas aves con heridas en las alas, cabeza y patas.

Las aves del grupo estimulado por el contrario mostraron leves comportamientos de agresión especialmente en los primeros días debido al transporte e instalación en el galpón. Más adelante las aves bajaron considerablemente estos comportamientos y como se evidencio en el comportamiento de confort, se mostraban menos alteradas. Todos estos comportamientos que se evidenciaron en ambos grupos puede demostrar que la hipótesis planteada en esta investigación se confirma y da unos resultados positivos. (Anexo tabla 7)

### **5.3 Análisis Beneficio Costo**

**TABLA 5** Análisis Costo- Beneficio

<b>Número de Huevos Extra</b>	<b>Gasto Energía</b>	<b>Precio Huevos</b>	<b>Costo-Beneficio</b>
857	\$1576.44	\$175.00	\$95.13

La venta por huevo de codorniz es de 175 pesos, si sacamos la venta que se produce con la cantidad extra de huevos que se produjeron entre el grupo control y el grupo estimulado, el cual es de 857 huevos de más bajo el efecto del estímulo auditivo, nos da un beneficio total de 95.13 pesos por huevo. Considerando además el sobrecosto de la energía que se consume para



mantener encendido el audio durante 12 horas diarias, al computar estos dos valores se tendría la relación beneficio: costo marginal, esto es que por cada peso invertido en la estimulación sonora, el retorno económico es de \$95. Esto deja ver una mejor eficiencia económica y productiva de la codorniz al ser sometida a una estimulación auditiva.

Este estudio también nos deja ver el impacto que tiene el bienestar animal sobre los indicadores productivos, que no solamente se queda en un asunto ético, también de productividad y eficiencia.

## **6. CONCLUSIONES**

Se evidenciaron diferencias en cuanto a producción como en comportamiento, mostrando que las aves estimuladas, obtuvieron mejores parámetros productivos (porcentaje de postura, conversión alimenticia y huevos ave alojada) y comportamentales (dormir, descansar, alimentar, aleteos, acicalamiento, entre otros. Durante todo el experimento.

Al implementar la Sinfonía n.º 5 en do menor, op. 67 de Beethoven como estímulo auditivo se logra mejorar el bienestar animal en especies como la codorniz disminuyendo el instinto de estresarse en el sitio de producción.

Un estímulo auditivo influye positivamente sobre comportamientos que alteren el bienestar animal como se vio reflejado en esta investigación generando

diferencias significativas sobre parámetros productivos como el número de huevos generando un ingreso adicional por cada peso invertido.

## **7. RECOMENDACIONES**

Aunque se logró el objetivo propuesto desde un comienzo, factores como el tiempo y el espacio influyeron en esta investigación por lo tanto se recomienda para futuras investigaciones hacer este tipo de experimentos en tiempos más largos ya que parámetros como pico de postura no se tuvieron en cuenta debido al corto tiempo. Por otro lado, tener en cuenta más indicadores como el peso del ave, tamaño, color y peso del huevo, entre otros. También más estímulos auditivos, épocas del año (invierno- verano) donde se tiene en cuenta tratamientos prácticos con mejores resultados.

Hay que tener en cuenta la poca investigación que se ha hecho en codornices el cual fue un obstáculo en esta investigación que en futuras investigaciones puede ser el factor que determine cambios en los resultados en investigaciones similares a esta.

## 8. ANEXOS

**Tabla 5.** Comportamiento en el Mantenimiento en Codornices

SEMANA	MANTENIMIENTO					
	DORMIR		DESCANSAR		ALIMENTAR	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	3	4	4	2	3	3
2	7	2	8	3	7	5
3	7	3	8	4	8	3
4	7	3	8	3	8	3
5	8	3	8	2	9	3
6	8	3	8	3	9	2
7	8	3	8	2	8	3
8	8	3	7	2	9	3
9	8	3	7	3	9	3

**Tabla 6.** Comportamiento de Confort en Codornices.

SEMANA	CONFORT							
	ACICALAR		ALETEAR		RASCAR		BAÑO EN MALLA	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	4	2	3	3	3	2	3	3
2	8	3	7	3	8	3	7	2
3	8	2	8	2	8	2	7	1
4	8	3	8	3	8	2	7	2
5	8	3	8	3	8	2	8	2

6	8	3	8	2	7	3	9	1
7	8	3	8	3	9	2	8	2
8	9	3	9	2	9	2	8	2
9	9	3	9	2	8	1	8	3

**Tabla 7.** Comportamientos Agresivos en Codornices.

SEMANA	COMPORTAMIENTOS AGRESIVOS					
	PICOTEAR		ESTIRARSE		ALO- AUTO MUTILACIONES	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	6	7	7	8	7	7
2	3	8	3	9	3	9
3	2	9	2	8	3	8
4	2	9	2	9	3	8
5	2	9	2	8	3	9
6	1	8	2	8	3	9
7	3	8	1	8	3	9
8	2	9	2	9	3	8
9	2	9	1	8	2	9

**Tabla 8.** Otros Comportamientos en Codornices.

SEMANA	FORRAJEAR		VIGILAR		CAMINAR	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	6	7	7	8	8	8
2	3	8	2	8	4	9
3	1	7	2	9	1	9
4	2	8	3	8	2	9

<b>5</b>	1	8	4	9	2	9
<b>6</b>	1	9	1	9	1	9
<b>7</b>	1	8	1	8	1	9
<b>8</b>	2	8	2	8	2	9
<b>9</b>	2	9	1	8	2	9

## 9. REFERENCIAS

A. Celular y M. Rico. (2014). El Estrés En La Producción Aviar. Departamento de Anatomía y Producción Animal, Facultad de Veterinaria de Lugo, España

Sanchez Naharro, L., Marcos Diaz, J., Merchán Manzanares, G., Amador González, J., & Sánchez Giménez, J. A. (2010). Producción y Comercialización de huevos de Codorniz. *Escuela de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real* , 1-20.

Barbado, JL. (2004). Su empresa de cotornicultura. Buenos Aires: Albatros, p. 1- 192.

Betancourt L.; Cacua L.; Alarcón A. Efecto de la suplementación con triptófano en codornices (*Coturnix coturnix* japónica). *Revista de Medicina Veterinaria*, [S.l.], n. 9, p. 83-87, may. 2005. ISSN 2389-8526. Disponible en: <<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/2084/1948>>. Fecha de acceso: 12 may. 2015.

Cantaro, H. (julio de 2010). Cría y Engorde de Pavos. *instituto Nacional de Tegnologia Agroecuaría* , 4, 5 y 11.

Córdova Izquierdo, A., Cordova Jimenez, M., Cordova Jimenez, C., & Guerra Liera, J. (2007). The animal welfare in the reproduction and production of pigs. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, N.A.

Gonzalez (2006). Estrés y sistema inmune. *Revista Mexicana de Neurociencia*. p. 35- 36.

Ignacio, J. (1989) “Estrés térmico en ponedoras” Universidad Autonoma de Barcelona Colbom-Dawes Ibérica, S.A.

López, H. (Junio De 2013). Pastoreo En Libertad Por Condicionamiento En Gallinas Ponedoras. *Conexión Agropecuaria Jdc* , 89 - 155 .

Papoutsoglou, S., Karakatsouli, N., Louizos, E., Chadio, S., Kalogiannis, D., Dalla, C., Papadopoulou-Daifoti, Z. (2007). Effect of Mozart's music (Romanze-Andante of "Eine Kleine Musik", sol major, K525) stimulus on common carp (*Cyprinus carpio* L.) physiology under different light conditions. *Aquacultural Engineering* 36, 61-72.

Papoutsoglou, S., Karakatsouli, N., Skouradakis, C., Papoutsoglou, E., Batzina, A., Leondaritis, G., & Sakellaridis, N. (2013). Effect of musical stimuli and white noise on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth and physiology in recirculating water conditions. *Aquacultural Engineering* 55, 16-22.

Nicodemus N. (2012). Efecto de la densidad de gallinas por jaula y de la estirpe sobre la producción y la calidad del huevo. Universidad politécnica de Madrid. España. Dpto. de producción animal.

Ortiz A. (2006). Stress Térmico Y Alimentacion En Gallinas Ponedoras. Encuentro técnico Avicultura. Servicio de Avicultura. Nutegal SL

Prado, J. R. (25 de septiembre de 2013). *www.larepublica.co*. Recuperado el 14 de abril de 2015, de Huevos de codorniz seducen como alternativa de negocio: [http://www.larepublica.co/agronegocios/huevos-de-codorniz-seducen-como-alternativa-de-negocio\\_63326](http://www.larepublica.co/agronegocios/huevos-de-codorniz-seducen-como-alternativa-de-negocio_63326)

Sánchez, C. (2004). Crianza y comercialización de la codorniz: coturnicultura. Lima: Colección Granja y Negocios, p. 1-34.

Tejada Perea, A., Tellez Isaias, G., & Galindo Maldonado, F. (1997). Técnicas de medición de estrés en aves. *Vet Mex*, 345-351.

Vásquez, R.E. y Ballesteros, H.H. (2008). La cría de codornices. Bogotá: Produmedios, p. 1-68.

Velázquez. R.E. (2007) La Cría De Codornices (Cotornicultura) (En línea) (citado el 17 de septiembre del 2014) encontrado en: <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/CodornicesNo1.pdf>

Vélez, L (2010) Productora De Huevos De Codorniz "KEPAU S.A.S." Institución Universitaria Ceipa. Sabaneta, Colombia p. 23

Giraldo, J., Acevedo, C., Gutiérrez, D., Galeano, L., Zapata, N., & Cerón-Muñoz, M. (2014). Caracterización del comportamiento de las gallinas (*Gallus gallus domesticus*) sometidas a sistemas de producción de huevo en jaula. *Livestock Research for rural development* , 7.

Wadhwa , S., Anand , P., & Bhowmick , D. (1999). Quantitative Study Of Plasticity In The Auditory Nuclei Of Chick Under Conditions Of Prenatal Sound Attenuation And Overstimulation With Species Specific And Music Sound Stimuli . *Elsavier* , 239-253.

Wells , D. (2009). Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review . *EISAVIER* , 1-11.

Cantaro, H. (julio de 2010). Cría y Engorde de Pavos. *instituto Nacional de Tegnologia Agroecuaría* , 4, 5 y 11.

Campo , J., Gil , M., & Davila , S. (2005). Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear levels of laying hens of several breeds . *Elsevier* , 75-84.



Alcaldía de Tocaima. (2017). Nuestro municipio. Información general. (en línea) (obtenido el 05 de Mayo del 2017) disponible en: [http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

Recio L. (2014) La Sinfonía nº 5 de Beethoven. Melomano Digital. (en línea) (obtenido el 05 de mayo del 2017) disponible en: <http://orfeoed.com/melomano/2014/articulos/claves-para-disfrutar-de-la-musica/la-sinfonia-no-5-de-beethoven/>

Bowman , A., Scottish SPCA , & Dowell , F. (2015). Four Seasons' in an animal rescue centre; classical music reduces environmental stress in kennelled dogs . *Physiology & Behavior* 143 , 70–82.

Kemper , K. J., & Danhauer , S. C. (2005). Music as Therapy . *Southern Medical Journal* , 282-288.

Protection, S. H. (2017). *Hear for ever* . Recuperado el 23 de 07 de 2017, de Hear for ever : [http://www.hearforever.org/userfiles/file/tools\\_to\\_educate/HL\\_Noise\\_Thermometer\\_ESP.pdf](http://www.hearforever.org/userfiles/file/tools_to_educate/HL_Noise_Thermometer_ESP.pdf)