

**Comparación de los Parámetros Productivos de las Gallinas Ponedoras de dos  
Granjas Avícolas de la misma Empresa, con la Guía de Manejo de la Casa de  
Genética**

**Trabajo de grado para optar por el título de Medicina Veterinaria**

**Johan Sebastián Flórez Valencia**

**Asesor  
Luz Marina Roldan Aristizábal  
Medica Veterinaria Zootecnista  
Magister en Innovación en Agro negocios**

**Corporación Universitaria Lasallista.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Programa de Medicina Veterinaria  
Caldas-Antioquia  
2020**

## Tabla de contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>10</b>
<b>Periodo de postura .....</b>	<b>10</b>
<b>Normas básicas a tener en cuenta .....</b>	<b>11</b>
<b>Principales Características Productivas de la Hy-Line Brown.....</b>	<b>12</b>
<b>Importancia de la Producción y Registros en Avicultura .....</b>	<b>14</b>
<b>Materiales y Métodos .....</b>	<b>18</b>
<b>Recolección de datos .....</b>	<b>20</b>
<b>Análisis de datos.....</b>	<b>21</b>
<b>Resultados y Discusión .....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>Lista de Referencia.....</b>	<b>33</b>

## Lista de tablas

<b>Tabla 1. Parametros Productivos Periodo de Postura.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 2. Rangos Temperatura y Producción Rosario agosto.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 3. Rangos Temperatura y Producción Alpes agosto.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 4. Rangos Temperatura y Producción Rosario septiembre.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 5. Rangos Temperatura y Producción Alpes septiembre.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 6. Rangos Temperatura y Producción Rosario octubre.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 7. Rangos Temperatura y Producción Alpes octubre.....</b>	<b>29</b>

## Lista de Gráficas

1. Grafica 1. Pesos de componente .....	23
2. Grafica 2. Porcentaje de produccion de huevos por semana .....	23
3. Grafica 3. Huevo Acumulado Ave-Alojada .....	24
4. Grafica 4. Mortalidad.....	25

## Lista de ilustraciones

1. Imagen 1. Granja Alpes.....	19
2. Imagen 2. Granja Rosario.....	20

## Agradecimientos

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y quien me dio la fuerza para continuar en este proceso, obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida, ser profesional.

A mis padres, Nevardo de Jesús Flórez Ospina y María Patricia Valencia Gómez por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he podido lograr llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy; ha sido un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanas, Paula Alexandra Flórez Valencia y a Diana Patricia Flórez Valencia por estar siempre presentes, acompañándome con su apoyo moral, el cual me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Agradezco a mis docentes del programa de Medicina Veterinaria de la Corporación Universitaria Lasallista, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación en esta profesión, de manera especial, a la docente Luz Marina Roldan tutora de este proyecto de investigación quien ha guiado con paciencia y rectitud.

A la empresa ARODRIGO.S.A.S, en especial al zootecnista Wilson Angarita, ya que nos abrieron las puertas para hacer allí las prácticas y compartieron sus conocimientos.

## Resumen

Para el presente trabajo de grado se tomó información productiva de 2 lotes de dos granjas avícolas de la empresa ARODRIGO SAS, una de ellas en el municipio de Guarne llamada Rosario y la otra en el Municipio de Bello, corregimiento de San Félix llamada Alpes. El objetivo de esta investigación fue la comparación de la producción de huevos y mortalidad de estas dos granjas a la luz de la guía de manejo y partir de ellos analizar si se cumplían los estándares allí establecidos.

Esto se realizó en tres fases:

1. Recolección de datos
2. Análisis
3. Entrega de resultados

Esta investigación se realizó durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2.019, se hizo una observación y toma de datos de 13.949 especies de la línea Hy-Line Brown. Las variables analizadas en cada granja mes a mes fueron: Producción, Mortalidad, Huevos sucios, Huevos toteados, Ave-día, Huevo acumulado ave-día y Huevo acumulado ave-alojada.

Los resultados de la investigación fueron los siguientes:

- En cuanto a la producción se vio una diferencia significativa favoreciendo a la granja Alpes sobre Rosario y con respecto a la guía de manejo Alpes se encuentra por encima del promedio
- En mortalidad ambas granjas están por debajo del promedio de la guía de manejo siendo Rosario la granja con menor promedio de mortalidad.

- Ave-día, ave acumulada ave-día y huevo acumulado ave-alojada las dos granjas estuvieron por debajo del promedio de la guía de manejo siendo la granja Alpes la que más se acercó.
- En cuanto a huevo sucio y toteado se encontró que la granja Alpes tenía menor porcentaje con respecto a Rosario
- Se observaron varias relaciones relevantes en ambas granjas con respecto a la temperatura la cual parece tener una relación con respecto a la producción de huevo. Entre menor temperatura mayor el porcentaje de producción de huevos
- También se vio esta relación con respecto a la mortalidad. A menor temperatura mayor el promedio de mortalidad
- En cuanto al huevo sucio y toteado también se ve una posible influencia de la temperatura. A menor temperatura mayor el porcentaje de huevo sucio y toteado.



## Introducción

La presente investigación es una comparación en la producción de huevos de 2 lotes de diferentes granjas avícolas de la empresa ARODRIGO S.A.S, esto con base en la guía de manejo de la raza Hy Line Brown. Desde la guía de crianza se orienta en que una producción adecuada de las aves comerciales Hy-Line Brown se obtiene utilizando buenas prácticas de manejo, la guía da estándares que permitan una adecuada administración de los lotes de aves comerciales, para esto se ha utilizado la experiencia de campo recopiladas por Hy-Line International.

Aparte de esto se tomaron datos de los registros de las granjas para poder compararlos con la guía de manejo ya mencionada. Es de gran valor hacer énfasis en la importancia de llevar registros diarios en las granjas, ya que sirve para tomar de decisiones y realizar mejoras en la empresa y para hacer comparaciones entre diferentes granjas de la empresa o la misma granja en el tiempo.

## **Marco Teórico**

La gallina doméstica, es una de las aves más numerosas del planeta; pertenece al orden de las Galliformes y a la familia Phasianidae, sus usos principales son para carne y huevo (Barroeta, 2013; Manual de explotación en aves de corral, 2006).

La crianza, manejo y explotación de las ponedoras comprende tres etapas: periodo de iniciación, periodo de desarrollo y periodo de postura, sobre este último se hará mayor énfasis para el presente trabajo.

### **Periodo de postura**

Para la etapa de postura de las gallinas ponedoras, es importante tener en cuenta variables como: condiciones favorables de alojamiento, alimentación, agua, sanidad, luz y manejo adecuado, otros elementos importantes son la raza, buena cría y desarrollo adecuado en las etapas anteriores, todo esto permite una excelente postura en cuanto a la cantidad de huevos, tamaño y calidad de los mismos. Las gallinas ponedoras, tienen un período de explotación que va de 12 a 14 meses o sea desde 18 o 20 semanas de edad, hasta las 70 o 76 semanas de vida (Bogart, 1988; DANE, 2013). Según Barroeta (2013), con el fin de que produzcan adecuadamente, es importante que a las gallinas en esta etapa se les suministre el alimento en cantidad suficiente (13 kg por cada 100 gallinas ponedoras durante un día) y en una mezcla balanceada; el alimento debe componerse especialmente por: 17 % proteína, vitaminas y minerales, fundamentalmente de calcio en razón de la alta demanda de este elemento en la formación de la cáscara del huevo. (DANE, 2013; Gómez, 2010).

## **Normas básicas a tener en cuenta**

### Sistema de postura:

Se requiere para tener una producción de gallinas en piso una densidad de 7 a 8 aves por mt<sup>2</sup>, bebedero de campana 1 por 80 aves (en clima frío), comedero tolva de 1 por 25 a 30 aves o también puede ser un comedero lineal que sería de 10 a 12 cm por ave, nidos 1 por 4 a 5 aves; los nidos consisten en un cajón de madera preferiblemente cuyas medidas varían de acuerdo a la raza, sin embargo, se recomienda que no tengan al menos de 20 cm de frente, 30 cm de alto y 30 cm de fondo.(Barroeta, 2009; Méndez, 2011; Pérez, 2013)

### Temperatura:

Es importante saber que durante las primeras semanas de vida la pollita no es capaz de regular su temperatura, por eso es esencial que se mantenga en una zona de neutralidad térmica (37.5C° temperatura corporal al nacer y 41.5C° a los 15 días de nacida).

A partir de los 20 días de nacida, ya pasa de ser un animal homeotermo, es decir ya regula su temperatura. Su confort térmico se encuentra desde 10C° hasta 23C°, (Barroeta, 2013; Quishpe, 2006; Kisboa, 2013). (Lo que facilita en un país como Colombia el manejo de estas aves; sin embargo, cabe anotar que se deben tener en cuenta factores externos como son los cambios climáticos y humedad relativa del ambiente ya que son muy fluctuantes a lo largo del año y podrían llegar a afectarlas. Es importante tener en cuenta que las aves a diferencia de otros animales, no poseen glándulas sudoríparas y por ello dependen de

la evaporación por la vía pulmonar para mantener su temperatura corporal. (Hongwei, 1998).

El ave debe generar más calor, aumentando así el consumo de alimento, en condiciones de alta temperatura, las aves no tienen la capacidad de dispersar el calor que surge de la termogénesis asociado con la actividad metabólica normal. La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo voluntario, como el efecto depresor de temperaturas ambientales altas, que se ve acrecentado con el contenido energético de la dieta. Si la temperatura media del invierno y verano es menor a 10°C y mayor a 27°C respectivamente, el consumo voluntario puede variar entre 10 a 50% en comparación al promedio obtenido entre 18 y 20°C (Hongwei, 1998; Barragan, 1989).

### **Principales Características Productivas de la Hy-Line Brown**

En el periodo de crecimiento, de la semana 1 a la 17, la ponedora Hy-Line Brown debe haber consumido 6.0 kg de concentrado, en donde se espera que se alcance un peso corporal de 1.47 kg y tenga una viabilidad del 96 al 98%. En el periodo de postura que va desde la semana 20 a la 80 la Hy-Line Brown alcanza un porcentaje de producción del 94-96%, cuando las condiciones han sido favorables. (Brown, 1996).

La ponedora Hy-Line Brown puede llegar a poner 355 huevos anuales según la tabla de ejecución de la línea; esta misma guía de manejo hace mención a que el tamaño del huevo es determinado en gran parte por la genética del ave, pero dentro de este parámetro definido, puede que se altere, ya sea el aumento o la disminución del

tamaño del huevo por medio de la adaptación según las necesidades del mercado. Para que el huevo sea de mejor calidad y tamaño se debe prestar atención particularmente a las siguientes áreas del manejo, las cuales son citadas textualmente de la guía de manejo:

#### Peso corporal en la madurez:

Entre más peso tenga el ave al poner su primer huevo, los huevos siguientes serán más grandes durante toda la vida del ave. Para obtener el tamaño óptimo del huevo, "hay que dar una estimulación por luz para llegar a la madurez hasta que las aves obtengan un peso corporal de 1.550–1.600 gr" (Brown, 1996; Arthur 1991)

#### Tasa de madurez:

Está relacionada con el tamaño corporal, pero en general, entre más temprano comience la producción de un lote, el tamaño del huevo será más pequeño, y de la misma manera, entre más tarde se llegue a la madurez, los huevos serán de un tamaño más grande. Los programas de iluminación pueden ser manipulados para influenciar la tasa de madurez. Un programa de iluminación decreciente y continuo durante 10 semanas retardará la madurez y aumentará el tamaño promedio del huevo (Brown, 1996).

#### Nutrición:

El tamaño del huevo es afectado especialmente por el consumo de proteína cruda, por aminoácidos específicos tales como la metionina y la cistina, la energía, la grasa total y los ácidos grasos como el ácido linoléico (Brown, 1996; Peña, 2017).

Consumo de alimento:

Este variará de acuerdo al contenido de nutrientes del alimento (sobre todo el contenido de calorías), la temperatura del galpón, el ritmo de producción, el tamaño del huevo y el peso corporal (Brown, 1996).

Consumo de agua:

Está relacionado directamente con la temperatura y el consumo de alimento. Una regla es que dentro del rango de la temperatura normal confortable para un ave es de 20 a 25C°, las aves consumen el doble de agua que de alimento. Las proporciones cambian en temperaturas más altas debido a que las aves consumen menos alimento, pero más agua (Brown, 1996).

### **Importancia de la Producción y Registros en Avicultura**

Los sistemas de crianza de gallinas ponedoras están estrechamente ligados con el área disponible y los recursos requeridos para la instalación y desarrollo del proceso productivo y otro elemento importante es la raza. En este orden, se conocen tres sistemas los cuales fueron tomados de la guía de manejo (Estrada, 2015; Ocampo, 2015; Lainez, 2003).

a) Extensivos o tradicionales

b) Semi-intensivos

c) Intensivos o de confinamiento, basados en técnicas modernas en búsqueda de mayor producción, por lo que se requiere de una inversión mayor para suministrar condiciones adecuadas de alojamiento, disponibilidad de agua y alimento para la producción.

Para el presente trabajo, se tomó como referencia el sistema intensivo o de confinamiento, ya que en este tipo de sistema es esencial llevar registros como por ejemplo, la cantidad de gramos de alimento consumido, el cual se relaciona con el peso del ave al cerrar la semana, se puede establecer si la conversión es la adecuada o no, si solamente se está llevando el cálculo del consumo y no se están pesando las aves, quedando así la tarea a la mitad. También se puede evaluar el consumo de alimento semana a semana (siendo este un cálculo sencillo el cual se toma el número de aves y se multiplica por los gramos que se le administraran y después se divide por 1000 para que del resultado en kilos), incluso día a día y compararlo lote tras lote para establecer tendencias y reconocer los momentos más críticos, con el fin de buscar las estrategias que permitan mejorar dicho consumo y obtener mejores pesos.

Otro parámetro de suma importancia es el tamaño promedio del huevo, el huevo de gallina fresco se clasifica en categorías según el peso, Norma Técnica Colombiana NTC 1240:

- JUMBO > 78gr
- AAA 67,0gr a 77,9gr
- AA 60,0gr a 66,9gr
- A 53,0gr a 59,9gr
- B 46,0gr a 52,9gr
- C < 46,0gr.

Al clasificar el huevo según Norma Técnica Colombiana NTC 1240 2011, también se obtiene otra información muy valiosa como lo es el porcentaje de huevos rotos, sucios y yemas:

Huevo roto o quebrado:

Es el huevo que presenta grietas tanto en la cáscara como en la membrana, exponiendo su contenido a la contaminación”

Huevo fisurado:

Es el huevo que presenta la cáscara rota pero la membrana se encuentra intacta

Huevo sucio:

Es el huevo que presenta material adherido a la cáscara (sangre, excremento de aves y/o restos de huevo), (NTC, 2011; ICONTEC, 1997).

Otra variable importante es la mortalidad, esta se obtiene haciendo un registro diario de las aves que se encuentran muertas en el galpón y posteriormente analizarlos con el fin de tomar las medidas necesarias desde la prevención y corrección para la mejora de procesos. Este tipo de información es vital para realizar comparativos entre lotes, granjas, sistemas productivos, líneas genéticas, tipos de clima, entre otros. En la tabla 1, parámetros productivos del periodo de postura, permite una lectura de los rangos esperados de promedio ave-día, huevo acumulado ave-día, huevo acumulado ave-alojada, mortalidad desde las semanas 18 hasta 46 y en donde el productor puede comparar sus parámetros productivos con los parámetros de la guía de la línea genética.



**Tabla 1. Parámetros productivos del período de postura**

EDAD (sem.)	% AVE-DÍA Actual	HUEVOS ACUMULADOS AVE-DÍA	HUEVOS ACUMULADOS AVE-ALOJADA	MORT. Acumulada (%)	PESO CORPORAL (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA* (ml / ave / día)
18	4-14	0.3-1.0	0.3-1.0	0.0	1.47-1.57	82-88	123-176
19	24-38	2.0-3.6	2.0-3.6	0.1	1.57-1.67	85-91	128-182
20	45-72	5.1-8.7	5.1-8.7	0.1	1.63-1.73	91-97	137-194
21	75-86	10.4-14.7	10.3-14.7	0.2	1.67-1.77	95-101	143-202
22	87-92	16.5-21.1	16.4-21.1	0.3	1.72-1.82	99-105	149-210
23	92-94	22.9-27.7	22.8-27.7	0.3	1.75-1.85	103-109	155-218
24	92-95	29.3-34.4	29.2-34.3	0.4	1.78-1.90	105-111	158-222
25	93-95	35.8-41.0	35.7-40.9	0.4	1.79-1.91	106-112	159-224
26	94-96	42.4-47.7	42.3-47.6	0.5	1.80-1.92	107-113	161-226
27	95-96	49.1-54.5	48.9-54.3	0.6	1.82-1.94	107-113	161-226
28	95-96	55.7-61.2	55.5-60.9	0.6	1.83-1.95	107-113	161-226
29	95-96	62.4-67.9	62.1-67.6	0.7	1.84-1.96	107-113	161-226
30	94-96	69.0-74.6	68.6-74.3	0.7	1.84-1.96	107-113	161-226
31	94-96	75.5-81.3	75.1-80.9	0.8	1.84-1.96	108-114	162-228
32	94-95	82.1-88.0	81.7-87.5	0.9	1.85-1.97	108-114	162-228
33	94-95	88.7-94.6	88.2-94.1	0.9	1.85-1.97	108-114	162-228
34	94-95	95.3-101.3	94.7-100.7	1.0	1.85-1.97	108-114	162-228
35	94-95	101.9-107.9	101.2-107.3	1.0	1.85-1.97	108-114	162-228
36	93-94	108.4-114.5	107.6-113.8	1.1	1.86-1.98	108-114	162-228
37	93-94	114.9-121.1	114.1-120.3	1.2	1.86-1.98	108-114	162-228
38	93-94	121.4-127.7	120.5-126.8	1.2	1.86-1.98	108-114	162-228
39	92-93	127.8-134.2	126.9-133.2	1.3	1.87-1.99	108-114	162-228
40	92-93	134.3-140.7	133.2-139.6	1.4	1.87-1.99	108-114	162-228
41	91-93	140.6-147.2	139.5-146.0	1.4	1.87-1.99	108-114	162-228
42	91-92	147.0-153.7	145.8-152.4	1.5	1.88-2.00	108-114	162-228
43	90-92	153.3-160.1	152.0-158.7	1.6	1.88-2.00	108-114	162-228
44	90-92	159.6-166.5	158.1-165.0	1.6	1.88-2.00	108-114	162-228
45	89-91	165.8-172.9	164.3-171.3	1.7	1.89-2.01	107-113	161-226
46	89-91	172.1-179.3	170.4-177.6	1.8	1.89-2.01	107-113	161-226

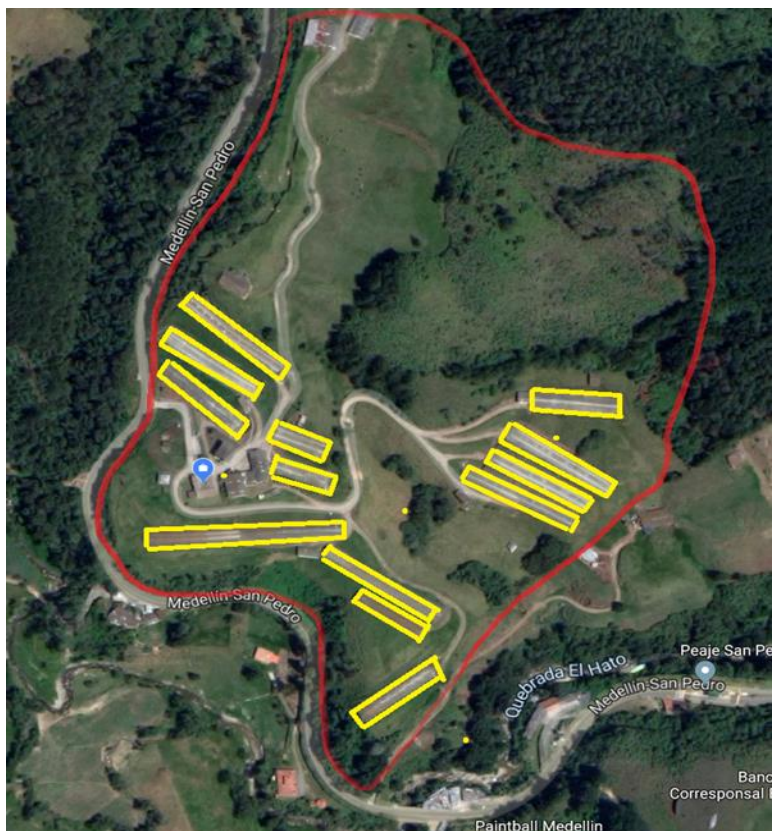
(Brown, 1996).

## **Materiales y Métodos**

Se realizó una comparación entre dos lotes de gallinas de línea genética Hy Line Brown en etapa productiva (para un total de 13.946 aves), de similar edad (40 semanas), con similares condiciones de alojamiento (aves en piso con cama de viruta, comederos de tolva y bebederos de campana), densidad, número de animales en el galpón y mismo tipo y cantidad de alimento, con la guía de manejo de la línea genética, en dos granjas de 2 municipios diferentes del departamento de Antioquia las cuales pertenecen a la empresa ARODRIGO.S.A.S (granja Los Alpes y granja Rosario).

La granja Los Alpes se encuentra situada en el municipio de Bello (Antioquia), corregimiento de San Félix, en la vereda El Retiro. El corregimiento de San Félix se encuentra a 2100 msnm y con temperaturas que oscilan entre 16 y 18°C, ver imagen 1.

Imagen 1. Granja Alpes



Fuente: (Google imágenes).

La granja Rosario (Imagen 2) se encuentra ubicada en el municipio de Guarne (Antioquia) en las veredas Sango y El Salado. El municipio de Guarne se encuentra a 2150 msnm y con temperatura promedio de 11 – 21°C.

Imagen 2. Granja Rosario



Fuente: (Google imágenes).

Esta investigación, se realizó en 2 fases:

5.1. Recolección de datos

5.2. Análisis

### **Recolección de datos**

Diariamente se registraron los siguientes parámetros: producción de huevos, huevos sucios, huevos toteados, temperatura, peso del huevo y mortalidad.

Estos datos se registraban al finalizar el día, con excepción de la temperatura, la cual se verificaba en las horas de la mañana (5:30 a.m) y al medio día (12:00 p.m) de

lunes a sábado. Esta información se recolectó desde el mes de agosto hasta la primera semana del mes de octubre.

La cantidad de huevos y el tipo (sucio o toteado) fueron datos recolectados de los registros de galponero y para el chequeo de la temperatura ambiental interna de galpón, fue utilizado un termómetro infra-rojo, con el que se chequeaba la temperatura de cada sección (3 en Rosario y 4 en Los Alpes). La temperatura exterior se tomó diariamente de la página oficial del IDEAM, a las mismas horas en que se tomó la temperatura interna del galpón.

### **Análisis de datos**

Una vez recolectada la información, fue tabulada en tablas de Excel en donde se sacaron los promedios y porcentajes. Finalmente se utilizó el programa Statgraphics el cual se utilizó para hacer una comparación estadística. Se tomaron todos los datos recolectados durante los tres meses y con el programa se obtuvo una gráfica de pesos del componente que muestra una relación inversamente en ciertas variables que será explicada con detalle más adelante.

## Resultados y Discusión

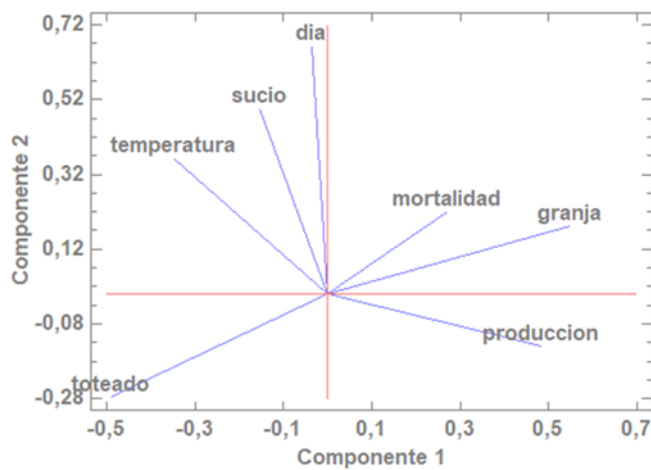
Durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019, se realizó la recolección de datos en las granjas Rosario y Alpes con el fin de determinar la producción de huevos y temperatura, igualmente se elaboraron unas tablas comparativas con la guía de manejo de la línea genética Hy Line Brown obteniendo los siguientes resultados:

- Con la ayuda del programa Statgraphics se elaboró una gráfica de pesos del componente (Gráfica 1) la cual permite inferir que la temperatura y la producción tienen una relación inversamente proporcional, siendo esto una relación en la cual si aumenta la temperatura disminuye la producción, por lo tanto, en el caso de la empresa, es necesario buscar alternativas que eviten que la temperatura ambiental interna del galpón se vea afectada y aumente para lograr mantener una buena producción.
- Otras variables que presentan una relación inversamente proporcional son el huevo sucio con la granja, esto nos demuestra que hay una granja que presenta más huevo sucio que otra igualmente pasa con el huevo toteado.
- La temperatura además de tener una relación inversamente proporcional con la producción de huevos también la tiene con la mortalidad, este caso se hace más evidente en las tablas comparativas donde se observa que a menor temperatura mayor índice de mortalidad.

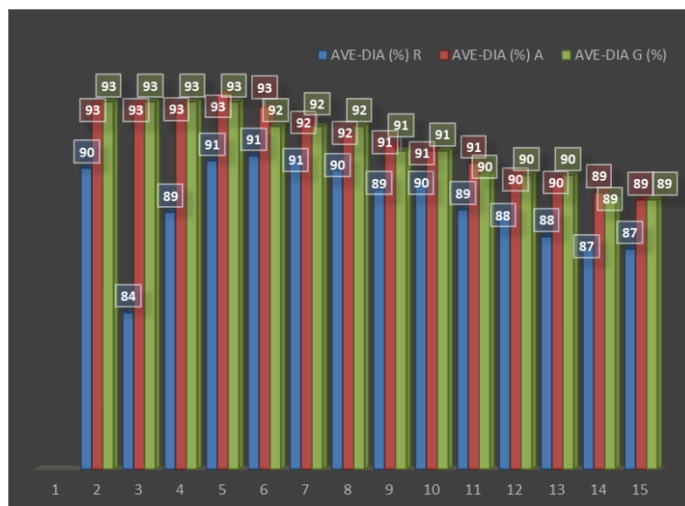
- La temperatura tiene una relación directamente proporcional con las variables de huevo sucio y toteado mostrando que, si la temperatura es más baja también el huevo sucio y toteado, pero si aumenta la temperatura así mismo el huevo sucio y toteado.

### Gráfica 1. Pesos del componente

Gráfica de Pesos del Componente



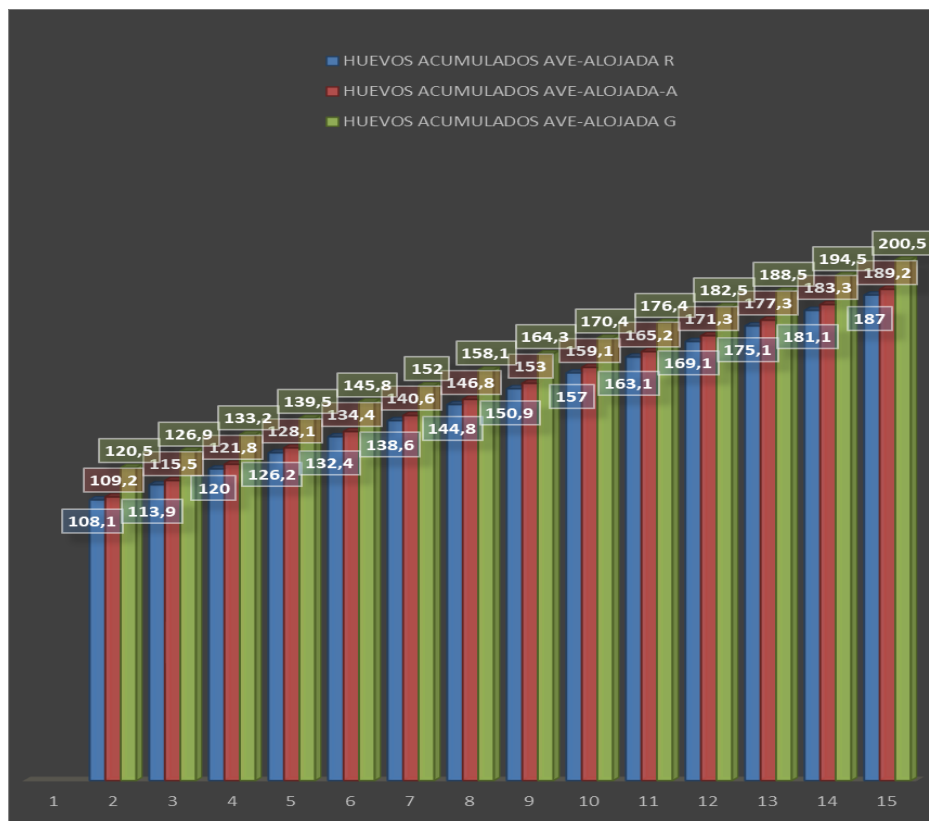
### Gráfica 2. Porcentaje de producción de huevos por semana





En la gráfica 2, se comparó el promedio de producción de la granja Rosario y Alpes con la guía de manejo, a partir de los resultados obtenidos se puede identificar que la granja Alpes durante todas las semanas de producción evaluadas, se encuentra en los rangos de producción sugeridos por la guía de manejo y que en las semanas 42 y 47 estuvo por encima de esta. En cambio, la granja Rosario estuvo por debajo del rango sugerido durante todas las semanas evaluadas y es de resaltar las semanas 39 y 40 en donde el descenso en la producción fue evidente, esto puede ser debido a los picos de temperatura que se presentaron en el mes de agosto (temperatura llegó a 23.7°C)

**Gráfica 3. Huevo acumulado ave- alojada**

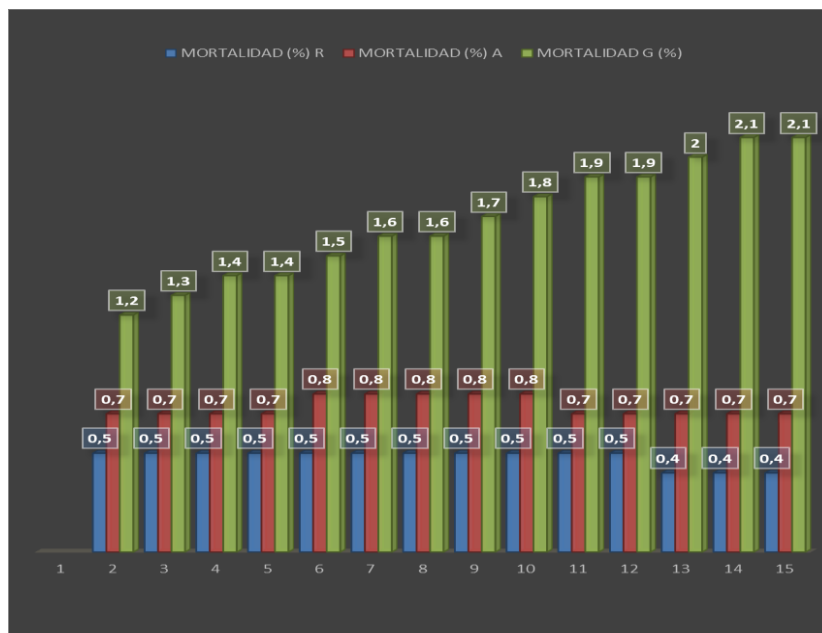


En la gráfica 3 se analizan los datos obtenidos en relación a huevos acumulados- ave alojada: (# huevos acumulados/ # de aves) de las granjas Rosario y



Alpes con la guía de manejo. El resultado obtenido permite identificar que tanto la granja Alpes como Rosario no alcanzaron el rango de la tabla de manejo, sin embargo, la granja Alpes en promedio estuvo más cerca (11 promedio de diferencia con la guía de manejo) que la granja Rosario (2 puntos en promedio de diferencia a la granja Alpes y 13 con respecto a la guía de manejo).

**Gráfica 4. Mortalidad**



En la gráfica 4, se analizó el promedio de mortalidad en las granjas Rosario y Alpes con la guía de manejo y en esta los resultados fueron muy buenos, ya que tanto Alpes como Rosario no llegan al rango que establece la guía de manejo, sin embargo, Alpes (0.7%) a diferencia de Rosario (0.5%) presenta menor porcentaje de aves muertas.

En las siguientes tablas se observó la temperatura con respecto a la producción, mortalidad, huevo sucio y toteado para identificar diferencias entre estas variables.

Para este proceso se separaron los datos en 2 rangos; temperaturas menores o iguales a 18°C y temperaturas iguales o mayores a 19°C.

**Tabla 2. Rangos Temperatura y producción Rosario agosto**

Rosario agosto						
$\bar{x}$	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
	18.5°C	6207	27	51	0.3	25
< ó = 18°C		6229	27	48	0.5	15
> ó = 19°C		6181	31	59	0.3	10
≠		48	4	11	0.2	5

En la tabla 2 que corresponde al mes de agosto, Rosario presentó un promedio de temperatura de 18.5°C, los días en que la temperatura estuvo entre los 18°C o menor a este, su producción fue mayor (6.229 huevos en promedio) a los días en que estuvo por encima de esta temperatura (6.181 huevos en promedio), aunque la diferencia no fue significativa. En cuanto al huevo sucio y toteado en promedio estuvo por encima que Alpes (Rosario 27 huevos sucios en promedio y toteado 51 huevos en promedio mientras que Alpes tuvo 23 huevos sucios en promedio y toteados 26 huevos toteados en promedio) en cuanto a la producción de huevos se observa un patrón similar (a mayor temperatura mayor el número de huevos sucios y toteados) en cuanto a mortalidad se observa que tiene un promedio menor al de Alpes y también se ve que está siguiendo modelo inverso al patrón que se muestra en los otros índices que se están evaluando ya que a menor temperatura mayor el promedio de mortalidad.

**Tabla 3. Rangos Temperatura y Producción Alpes agosto**

Alpes agosto						
	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
$\bar{X}$	19.2°C	6394	23	26	0.8	25
< ó = 18°C		6410	20	25	0.8	12
> ó = 19°C		6391	24	26	0.7	13
≠		19	4	1	0.1	1

En la tabla 3 de Alpes la temperatura promedio fue más alta (0.7°C más alta que Rosario) y la producción de huevos fue más alta también en comparación con la otra granja. También se presentó el mismo caso de mayor producción en los días que la temperatura fue igual o menor a los 18°C (con un promedio de 19°C) en cuanto a Rosario, Alpes tuvo un promedio de huevo sucio y toteado por debajo de Rosario. También se ve un patrón similar al de Rosario en cuanto al huevo sucio toteado y la mortalidad, aunque en este último no hay diferencia sustancial.

**Tabla 4. Rangos Temperatura Producción Rosario septiembre**

Rosario septiembre						
	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
$\bar{X}$	19.7°C	6292	28	48	0.4	25
< ó = 18°C		6333	31	51	0.2	8
> ó = 19°C		6281	29	47	0.5	17
≠		52	2	4	0.3	9

En las tablas 3 y 4 se registraron temperaturas superiores que las tablas 1 y 2 siendo Rosario la granja con mayor temperatura en promedio que Alpes (0.6°C grados de diferencia). También se observa que Rosario mantiene el promedio superior en huevos sucios y toteados respecto a Alpes (Rosario 28 huevos sucios en promedio y 48 huevos toteados en promedio y Alpes presenta 24 huevos sucios en promedio y 28 huevos toteados en promedio) igualmente se observa que Alpes presenta mayor

promedio de mortalidad que Rosario (Alpes el promedio de mortalidad es 1 y en Rosario fue 0.4).

En Rosario igual que en la tabla 1 hay similitud en relación a los días en los cuales la temperatura es más baja ya que se presenta mayor producción que los días con temperatura más alta. A diferencia de la tabla 1, en la tabla 3 no se observa el estándar de a mayor temperatura mayor el huevo sucio y toteado, pero si conserva el patrón mayor mortalidad a temperaturas mayores o iguales a 19°C.

**Tabla 5. Rangos Temperatura Producción Alpes septiembre**

Alpes septiembre						
$\bar{x}$	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
	19.1°C	6413	24	28	1	25
< ó = 18°C		6432	24	26	1.2	12
> ó = 19°C		6402	25	32	1.1	12
≠		30	1	6	0.1	

En la tabla 5 de la granja Alpes, se presenta una condición similar a la presentada en la tabla 2 en donde los días con temperaturas bajas, hay mayor promedio de producción que los días con temperaturas altas y sigue el patrón de la tabla 2 con el huevo sucio, toteado y la mortalidad ya que en días fríos hay disminución en huevo sucio, toteado y aumento de mortalidad con respecto a los días más calurosos (0.1%).

**Tabla 6. Rangos Temperatura Producción Rosario octubre**

Rosario octubre						
$\bar{x}$	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
	23.1°C	6131	25	49	0.2	26
< ó = 18°C						
> ó = 19°C		6131	25	49	0.2	26
≠		0			0	

En las tablas 5 y 6 se registran las temperaturas más altas en promedio, siendo Alpes la granja con la temperatura más baja (diferencia de 2.8 °C por debajo que Rosario) en este mes Rosario no presenta ningún día con temperaturas menor o igual a 18°C, haciendo difícil la comparación, pero si se puede observar que la producción en promedio de las tablas 5 y 6 fue más baja que las anteriores En estas últimas tablas se observa que por primera vez en el estudio, Rosario tiene un promedio de huevo sucio por debajo que Alpes pero sigue teniendo un promedio mayor en huevo toteado (Rosario 28 huevos sucios en promedio y 48 huevos toteados en promedio y Alpes 24 huevos sucios en promedio y 28 huevos toteados en promedio).

**Tabla 7. Rangos Temperatura Producción Alpes octubre**

Alpes octubre						
$\bar{x}$	Temperatura	Produccion Huevos	Huevo Sucio	Huevo Toteado	Mortalidad	Total Dias
	20.3°C	6269	29	31	0.5	26
< ó = 18°C		6312	24	35	0.5	6
> ó = 19°C		6260	30	32	0.6	20
≠		52	6	3	0.1	14

En cuanto a Alpes se observa en la tabla 7 que hubo menos días con temperaturas menores o iguales a 18°C, a diferencia de las otras tablas que se mostraban los datos más compartidos, aun así, sigue el patrón de mayor producción en los días con temperaturas más bajas y el promedio de huevo sucio y toteado. En temperaturas altas. También el patrón de temperaturas bajas con el aumento en el promedio de mortalidad (0.1% de diferencia a la mortalidad en 18°C).

## Conclusiones

- En cuanto a los datos comparados entre las granjas Rosario y Alpes con la guía de manejo, se identifica que la granja Alpes presenta mejores rendimientos en cuanto a producción ave-día y huevo ave-aojada, aunque en este último no llegó al rendimiento que establece la tabla, si se acerca bastante.
- Rosario estuvo por debajo en la mayoría de tablas comparativas, pero hay que tener en cuenta que este lote al parecer padeció una enfermedad en el levante (antes que se empezara el estudio) y esto posiblemente afectó su rendimiento.
- En cuanto al gráfico de mortalidad, se puede observar que ambas granjas están por debajo del límite admisible en la guía de manejo, pero Rosario es la que presenta menor promedio de mortalidad. Una hipótesis en relación a este punto es el hecho que la granja Alpes tiene cortinas de lona para evitar corrientes, estas al abrirse y cerrarse para el ingreso del galponero genera pánico en las aves, sin embargo, al no afectar la producción, ni superar los límites de la guía de manejo, no se consideró relevante realizar un análisis de este componente.
- En cuanto a las tablas comparativas con la temperatura, se puede ver un patrón a lo largo de los 3 meses en las variables producción, huevo sucio, huevo toteado y mortalidad, los cuales están relacionados con las temperaturas bajas y el aumento de producción y también se ve un patrón similar con la mortalidad identificando un aumento en el porcentaje de muertes en los días más fríos, sin embargo en los días que la temperatura era alta se presentaba un aumento en el número de huevo sucio y toteado. Esto puede deberse a que la temperatura de confort

de las gallinas se encuentra entre 18°C - 25°C (Kisboa 2013) y los datos presentados eran el promedio del día, pero analizando los datos de temperatura al mediodía desde los meses de septiembre y octubre especialmente en la granja Rosario, se encontraron temperaturas superiores a los 25°C y como dice Hongwei el aumento de temperatura afecta a las gallinas causándoles un estrés calórico, haciendo que disminuya la producción de huevo y haciendo que el ave para eliminar el calor hiperventile, haciendo que tenga una pérdida excesiva de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en los pulmones y la sangre. Esta pérdida de CO<sub>2</sub>, hace que el pH aumente en la sangre, convirtiéndose en una alcalosis respiratoria, haciendo que disminuya la actividad de enzimas como la anhidrasa carbónica, lo que resulta en disminución de calcio en la cáscara, haciendo que aumente el huevo toteado, ya que es más débil la cascara y por ende puede que por miedo a la ruptura, el galponero no lo limpie adecuadamente y aumente también el huevo sucio (Hongwei 1998).

- Finalmente se recomienda a la empresa hacer más investigaciones de este estilo, pero con un periodo de tiempo más prolongado y con mayor cantidad de lotes de aves, ya que esto lograría identificar durante todo el tiempo de vida del animal su comportamiento e identificar en que granja se obtienen mejores resultados.



## Lista de Referencia

- Ana, Lourdes Méndez Rivera., & Elmin, Márquez González. (2011). Adaptabilidad de la línea Hy-Line Brown® bajo dos sistemas de semipastoreo en Zamorano, Honduras (Bachelor's thesis). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Arthur, J. A. (1991). La Hy-Line Brown en el mercado mundial. *Selecciones avícolas*, vol 33(5), pp 298-306.
- Barragán, J. I. (1989). Estrés térmico en ponedoras. *Selecciones avícolas*, vol 31(6), pp 180-185.
- Barroeta, A., Izquierdo, D., & Pérez, J. (2013). Manual de Avicultura: Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria. UNB Recuperado de [https://www.academia.edu/25287174/MANUAL\\_DE\\_AVICULTURA Breve manual de aproximaci%C3%B3n a la empresa av%C3%ADcola para estudiantes de v](https://www.academia.edu/25287174/MANUAL_DE_AVICULTURA_Breve_manual_de_aproximaci%C3%B3n_a_la_empresa_av%C3%ADcola_para_estudiantes_de_veterinaria_Departament_de_Ci%C3%A8ncia_Animal_i_dels_Aliments_Unitat_de_Ci%C3%A8ncia_Animal_Facultat_de_Veterin%C3%A0ria)  
[eterinaria Departament de Ci%C3%A8ncia Animal i dels Aliments Unitat de Ci](https://www.academia.edu/25287174/MANUAL_DE_AVICULTURA Breve manual de aproximaci%C3%B3n a la empresa av%C3%ADcola para estudiantes de v)  
[%C3%A8ncia Animal Facultat de Veterin%C3%A0ria](https://www.academia.edu/25287174/MANUAL_DE_AVICULTURA Breve manual de aproximaci%C3%B3n a la empresa av%C3%ADcola para estudiantes de v)
- Bogart, R., & Taylor, R. E. (1988). *Producción comercial de animales de granja: bovinos, porcinos, ovinos, equinos y aves de corral*. México: Editorial Limusa
- Brown, I. (1996). Guía de Manejo. Recuperado de <https://www.hyline.com/french/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/W-80/80%20PS%20SPN.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2001) Norma Técnica Colombiana. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 5897)
- Xin, H., Harmon, J. D. (1998). Livestock industry facilities and environment: Heat stress indices for livestock. Recuperado de [https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1173&context=extension\\_ag\\_pubs](https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1173&context=extension_ag_pubs)
- Estrada Pareja, M. M., & Restrepo Betancur, L. F. (2015). Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas en zona de trópico alto. *Revista Lasallista*, vol.12,(1), pp.46-57 Recuperado de <http://hdl.handle.net/10567/1357>.
- Gómez, J., & Castañeda, C. (2010). Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy-Line Brown en tres modelos de producción: piso, jaula y pastoreo. (trabajo de grado de zootecnista), Bogotá, DC: Universidad de la Salle.
- Hurwitz, S., Weiselberg, M., Eisner, U., Bartov, I., Riesenfeld, G., Sharvit, M., & Bornstein, S. (1980). The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. *Poultry Science*, vol 59(10), pp 2290-2299.

- Insumos, D. A. N. E. factores asociados a la producción agropecuaria. Bogotá, octubre 2013. Boletín mensual, 16.
- Kisboa, J. L. C. (2013). Efecto del estrés calórico sobre la fisiología y calidad del huevo en gallinas ponedoras. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, vol 14(7), pp 1-15.
- Lainez, A. V. M., Guillén, P. L., & Torres, A. (2003) Comparación de Tres Sistemas de Producción de Gallinas Ponedoras (11): Otros Parámetros Productivos. *ITEA* vol 24(1), pp 220-222.
- Peña Carvajal, J. A., & Basto Peña, L. E. (2017). Formulación De Una Dieta Con Materias Primas Alternativas Para La Producción De Un Alimento Balanceado Y Su Uso En Aves De Postura (Trabajo de Grado para optar al título de Zootecnista) Universidad Industrial de Santander, España.
- Pérez, W. R. (2013). Rendimientos productivos, reproductivos y sanitarios utilizados como indicadores de bienestar animal. *Nutrición animal tropical*, vol 7(1), pp 14-24.
- Quishpe, S., & Gabriela, J. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*, Zamorano: Escuela Agrícola panamericana, Honduras.
- Seguro Ocampo, S. (2015). Evaluación de parámetros productivos de gallinas ponedoras de la línea hy-line Brown suplementadas con un consorcio de microorganismos pro bióticos (Trabajo de grado para optar al título de Industrial Pecuario), Corporación Universitaria Lasallista Colombia.
- VOLVAMOS, A. C. (2006). Manual de explotación en aves de corral. *Editorial grupo latino Ltda*, Colombia.