

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 8

21.1

FECHA	viernes, 19 de julio de 2019
--------------	------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
------------------------	-----------------

TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
--------------------------	----------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia
---------------------------	-----------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
SALAZAR PATIÑO	KEVIN SANTIAGO	1069752094

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
BOCANEGRA MORENO	LUIS ALFONSO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 8

TÍTULO DEL DOCUMENTO
<p>EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA LÍNEA ISA BROWN Y ANÁLISIS COMPARATIVO CON LAS LÍNEAS LOHMANN Y HY LINE EN ETAPA DE CRÍA LEVANTE Y POSTURA EN LA EMPRESA EMPOLLACOL.</p>

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
<p>Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía ZOOTECNISTA</p>

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
11/07/2019	36

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. REGISTROS	RECORDS
2. LÍNEAS	LINES
3. PARÁMETROS	PARAMETERS
4. CONTRASTES	CONTRASTS
5. HUEVO	EGG
6. ALIMENTOS	FOODS

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 3 de 8

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja La Marza, ubicada la vereda Granada, del municipio de Facatativá, departamento de Cundinamarca, que posee 6 galpones con una capacidad instalada de 140.000 aves. Se trabajó en tres fases: la primera abarcó el estudio de los registros de producción de la granja, obtenidos inicialmente con lotes comerciales de las líneas Lohman y Hy Line, en la segunda se evaluaron los resultados obtenidos con la línea Isa Brown y en la tercera fase se analizaron comparativamente los resultados de las tres líneas, que permitieron tomar decisiones respecto a la línea a elegir. Se evaluaron parámetros como huevo por ave alojada, porcentaje de mortalidad, semanas por encima del 90%, tamaño de huevo y conversión alimenticia y finalmente se tomaron decisiones respecto a la línea a elegir. El análisis estadístico se realizó por medio de un arreglo factorial 3X3 para determinar contrastes ortogonales, el cual arrojó diferencias estadísticas que permitieron determinar que la línea Isa Brown es la más apropiada para los planteles avícolas destinados a la producción de huevo comercial para consumo humano.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 4 de 8

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL	VIGENCIA: 2017-11-16
	REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 5 de 8

el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI **NO**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 8

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"
- i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 7 de 8



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



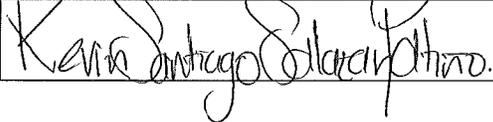
Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA LÍNEA ISA BROWN Y ANÁLISIS COMPARATIVO CON LAS LÍNEAS LOHMANN Y HY LINE EN ETAPA DE CRÍA LEVANTE Y POSTURA EN LA EMPRESA EMPOLLACOL	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
SALAZAR PATIÑO KEVIN SANTIAGO	

21.1-51.20

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE
LA LÍNEA ISA BROWN Y ANÁLISIS
COMPARATIVO CON LAS LÍNEAS LOHMANN Y HY
LINE EN ETAPA DE CRÍA LEVANTE Y
POSTURA EN LA EMPRESA EMPOLLACOL.

Kevin Santiago Salazar Patiño
Cod: 150213236

Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Zootecnia
Fusagasugá
2019

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE
LA LÍNEA ISA BROWN Y ANÁLISIS
COMPARATIVO CON LAS LÍNEAS LOHMANN Y HY
LINE EN ETAPA DE CRÍA LEVANTE Y
POSTURA EN LA EMPRESA EMPOLLACOL.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para
obtener el título de Zootecnista

Director

Luis Alfonso Bocanegra Moreno
Zootecnista Universidad Nacional de Colombia, Esp.
Educación Ambiental Universidad de Cundinamarca.

Universidad de Cundinamarca
Facultad De Ciencias Agropecuarias
Programa de Zootecnia
Fusagasugá
2019

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de grado lo consagro principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso, el cual fue siempre el anhelo más deseado en mi vida.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos los años de este camino, gracias a ellos he logrado llegar hasta este punto y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hijo.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito, en especial al Dr. Luis Alfonso Bocanegra Moreno, al Dr. Mauricio Enrique Sánchez Novoa, a la Ing. ambiental Nidia Salazar Rodríguez, a la Dra. María Fernanda García Caicedo y al Ing. Forestal Fabio Humberto Dorado Ramírez quienes encaminaron y guiaron el desarrollo del presente trabajo y compartieron sus conocimientos para fortalecer mi formación académica, personal y laboral.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen -----	Pag.6
Introducción -----	Pag.7
2. Planteamiento del problema -----	Pag.9
3. Objetivos -----	Pag.10
4. Revisión de literatura -----	Pag.11
5. Materiales y métodos -----	Pag.14
5.1 Localización -----	Pag.14
5.2 Materiales -----	Pag.16
5.3 Métodos -----	Pag.17
6. Resultados -----	Pag.21
6.1 Evaluación de parámetros zootécnicos -----	Pag.21
6.2 Comparación de resultados de granja contra valores de casa genética basados en condiciones óptimas de manejo ---	Pag.22
6.3 Toma de decisiones -----	Pag.25
7. Conclusiones -----	Pag.35
8. Bibliografía -----	Pag.36

Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja La Marza, ubicada la vereda Granada, del municipio de Facatativá, departamento de Cundinamarca, que posee 6 galpones con una capacidad instalada de 140.000 aves. Se trabajó en tres fases: la primera abarcó el estudio de los registros de producción de la granja, obtenidos inicialmente con lotes comerciales de las líneas Lohman y Hy Line, en la segunda se evaluaron los resultados obtenidos con la línea Isa Brown y en la tercera fase se analizaron comparativamente los resultados de las tres líneas, que permitieron tomar decisiones respecto a la línea a elegir. Se evaluaron parámetros como huevo por ave alojada, porcentaje de mortalidad, semanas por encima del 90%, tamaño de huevo y conversión alimenticia y finalmente se tomaron decisiones respecto a la línea a elegir. El análisis estadístico se realizó por medio de un arreglo factorial 3X3 para determinar contrastes ortogonales, el cual arrojó diferencias estadísticas que permitieron determinar que la línea Isa Brown es la más apropiada para los planteles avícolas destinados a la producción de huevo comercial para consumo humano.

Palabras claves: Registros, Líneas, Parámetros, Contrastes, Huevo.

Abstrac

The present work was carried out at the Marza farm, located in the sidewalk Granada, the municipality of Facatativá, the department of Cundinamarca, which has 6 sheds with an installed capacity of 140,000 birds. The work was carried out in three phases: the first involved the study of the production records of the farm, they were updated with commercial lots of the Lohman and Hy Line lines, the second one evaluated the results related to the Isa Brown line and the third In the comparative analysis of the results of the three lines, you can make decisions regarding the line to choose. The parameters were evaluated as egg per bird housed, percentage of mortality, weeks over 90%, egg size and feed conversion and finally decisions were made regarding the line to choose. The statistical analysis was carried out by means of a 3X3 factorial arrangement to determine orthogonal contrasts, in which the differences between the statistics that allow identifying the line are shown. Isa Brown is best suited for poultry plants for commercial egg production for human consumption.

Keywords: Registers, Lines, Parameters, Contrasts, Egg.

Introducción

Hablar de avicultura en Colombia es hablar de crecimiento, oportunidades, soluciones, interacciones costo beneficio y relación hombre – animal. Se conoce la avicultura como toda actividad relacionada con el conocimiento y aprovechamiento de las aves, en este caso las pertenecientes al género *Gallus* (Pollo de engorde y gallina). Su intensificación y extensión, le ha otorgado a esta producción el reconocido crecimiento exponencial en los últimos cincuenta años, al pasar de producir 30 mil toneladas de carne de pollo en 1961, a un poco más de un millón en 2012 (Diaz, 201). El manejo técnico en la actualidad se ve afectado por los cambios en la alimentación y el manejo presentado a las aves desde el momento de su nacimiento, a pesar de los parámetros zootécnicos o de producción de la industria que hacen referencia al buen manejo y eficacia desde el momento del nacimiento, levante, producción y salida, establecidos a lo largo de los años de investigación, de las diferentes líneas o razas pertenecientes a esta actividad. El ideal en cualquier producción avícola del país o del mundo, integra como principio primordial, alcanzar parámetros productivos establecidos por la casa genética, sin embargo para el profesional encargado, no es suficiente con alcanzar estos parámetros, sino superarlos y mantenerlos durante los periodos de manejo prolongados, ya que incrementar o nivelar dichos parámetros garantiza estados de pico de producción buenos durante toda la producción, pero especialmente de la cuarta a la novena semana, capacidad y desarrollo corporal a la semana diez y seis pronosticando inicio de postura viable, gran tamaño de huevo y óptimos picos de producción al final de la producción, si en estas seis semanas se llega a omitir algún paso de cría tal como restricción de alimento, estrés, deshidratación, mucha o poca ventilación, cambios bruscos de clima, iluminación, malos procedimientos de vacunación y demás gestiones planteadas en la guía de manejo por la casa genética se verá afectado todo el lote hasta su finalización pronosticando, la salida temprana de este.

De manera particular, en la Empresa Empollacol se trabajó con los parámetros de producción, tomando como base los datos y registros en cuanto a manejo de lotes anteriores de las líneas Lohman y Hy Line y en la actualidad se evalúa un lote de la línea Isa Brown en parámetros como huevo por ave alojada, porcentaje de mortalidad, semanas por encima del 90%, tamaño de huevo y conversión acumulada, así como su manejo y problemáticas detectadas por los encargados de esa producción.

La línea Isa Brown, es una línea de referencia desde hace más de 30 años en todo el mundo, que se adapta a todos los climas y condiciones ambientales, siendo así la ponedora más "eficiente" del mercado, produciendo huevos de alta calidad gracias a su comportamiento productivo llegando a una viabilidad del 94%, pico de postura general del 95%, peso de huevo 61 – 65 gr, índice de conversión 215 kg/kg y resistencia de la cáscara de 4000 gr, lo que la hace una de las líneas con mayor calidad de huevo comercial y exigencia de parámetros zootécnicos, siendo este de excelente calidad a costos competitivos. La línea a nivel mundial por su gran adaptabilidad favorece producciones en climas adversos de calor o frío, como los efectos de los índices climáticos sobre el rendimiento y las características de los huevos; datos promedio de huevos seleccionados al azar en la granja avícola del Colegio Federal de Agricultura, Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Ibadan, Nigeria (Dauda, 2006) revelaron que la producción del día de la gallina y otras características del huevo están

asociadas con algunos índices meteorológicos y de manejo, aunque en el resultado se detectó un nivel de redundancia (Dauda, 2006). Esto indica que una explotación avícola integrada por esta línea garantiza al productor retribución económica y calidad en el producto. En Colombia la producción de huevo obtuvo 12.142 millones de unidades en 2015 y un crecimiento del 5.3% con relación a 2014, principalmente debido al aumento del consumo interno, que pasó de 242 a 252 huevos por habitante. (Avila, 2015)

El objetivo entonces del presente trabajo es comparar los resultados de producción de las tres líneas, para tomar decisiones de la mejor línea a elegir para la empresa.

2. Planteamiento del problema

En Colombia la avicultura comercial en búsqueda de mejorar los parámetros de producción, ha utilizado diferentes líneas de aves como la Lohman, Hy Line e Isa Brown entre otras, desafortunadamente, debido a la deficiente toma y análisis de datos de las granjas y a la falta de disciplina en el análisis de los registros de producción de los lotes comerciales, ha sido imposible conocer las ventajas y desventajas de cada una de las líneas utilizadas y se ha dificultado tomar las mejores decisiones en cuanto la selección de la mejor línea a elegir en un medio tropical tan exigente como el nuestro.

Las anteriores consideraciones determinan la necesidad de llevar a cabo el presente estudio, que pretende realizar un análisis comparativo de líneas trabajadas pero no evaluadas anteriormente, ya que el conocimiento de los parámetros de producción obtenidos por las aves conlleva al planteamiento de estrategias de manejo en la producción, puesto que en Colombia por su disponibilidad climatológica y territorial, la actividad avícola es viable en varias zonas del país pero no en todas la calidad en producto obtenido es el mejor. Se plantea como objetivo comprobar si la línea Isa Brown supera en calidad y cantidad de huevos a las líneas Lohman y Hy Line en parámetros productivos y retribución económica con un manejo adecuado o establecido por la casa genética, ya que la empresa Empollacol en la producción de huevo lleva trabajando 6 años con las líneas genéticas de postura Lohman y Hy Line, teniendo resultados variables en las etapas de cria levante y postura, la experimentación en el manejo con estas dos líneas a sido eficaz pero con problemas en producción ya que han realizado exposiciones de luz a lotes en edades tempranas haciendo que madure precoz el sistema reproductivo de la hembra, teniendo como resultado cantidad de huevos pero de tamaño pequeño, canivalismo y picaje intenso en las aves que no cuentan con bebedero de niple sino de campana, conlleva a que los animales tengan mas "tiempo libre" y lo dediquen a este mal hábito al no tener alguna otra distracción, con los bebederos de niple es diferente ya que ellas al ver la gota salir del chupo llegan a ella por curiosidad y se entretienen evitando el picaje y mitigando estas malas costumbres. La inclusión a la producción de la línea Isa Brown se realizó con el propósito de mejorar la producción huevo y optimizar los parámetros productivos ideales de la línea establecidos por la casa genética, esto conlleva a un manejo mas riguroso desde el momento de la llegada a la producción al punto de lograr los estandares ideales de la línea por tanto facilitará el empleo a mas personas de la zona, opciones de trabajo para estudiantes y profesionales del sector avícola, garantizará a los consumidores calidad en producto y beneficiará la economía de la región, así como enfatizar en el desarrollo de futuros lotes y la innovación en el manejo para empresas o producciones que se dediquen a la crianza y producción de esta línea, factores que se pretenden evaluar con el presente estudio.

3. Objetivos

3.1 General.

Evaluar los parámetros productivos de la línea Isa Brown y analizarlos comparativamente con las líneas Lohman y Hy line en etapa de cría, levante y postura en la Empresa Empollacol.

3.2 Específicos.

1. Evaluar los parámetros zootécnicos de producción de las líneas Isa Brown, Lohman y Hy line en etapa de cría, levante y postura.
2. Analizar comparativamente los resultados de cría, levante y postura de las tres líneas evaluadas para determinar la eficiencia de producción de la mejor de ellas.
3. Tomar decisiones en la elección de la línea a seleccionar y dar pautas de manejo y de gestión de modelo productivo a establecer en la granja.

4. Revisión de literatura

En la actividad avícola de pollos y gallinas se han distinguido dos conceptos: “Avicultura tradicional” e “Industria Avícola” (también denominada “Avicultura Industrial”). La avicultura tradicional se caracteriza por criar aves de raza (exposiciones rurales). “Si bien persiguen lucro con sus actividades, éstas no presentan un plan de negocios de complejidad como lo manifiestan las empresas dedicadas a la Avicultura Industrial” esta actividad hoy en día muchas veces se reduce a un hobby y no representa un impacto en la economía. (Velandia, 2016)

La otra cara de la avicultura, la que más conocemos es la “industria avícola” o “Avicultura industrial”. Esta se caracteriza por explotar comercialmente el pollo como alimento. Esta industria la podemos dividir en dos: La producción de carne de pollos y la producción de huevos. Cabe resaltar que esta clasificación no sólo divide la industria en dos mercados distintos, sino también da origen a distintos tipos de organizaciones cuyo diseño organizacional y estructura de modelo de negocio también son diferentes. (Velandia, 2016)

Muchos años de inversión en investigación y desarrollo genético. han dado lugar a cepas con excelentes características de rendimiento, tales como habitabilidad, producción y calidad del huevo. Estas características genéticas altamente favorables sólo pueden ser plenamente realizadas cuando las cepas son compatibles con una buena gestión prácticas, que incluyen, pero no se limitan a alimentos de buena calidad, alojamiento y atención constante al comportamiento y bienestar de las aves. (GENETICS)

El ciclo de producción de ponedoras se puede decir que se divide en las fases de cría, recria, pre-postura y postura (carbo, 2000). En donde las dos primeras marcan el futuro productivo, ya que el patrón reproductivo ha sido moldeado y es poco lo que puede hacerse de aquí en más para influir en el rendimiento del lote, teniendo control de cada parámetro ya que normalmente, si las pollas tienen libre acceso al alimento, tienden a consumir más de lo que realmente necesitan, ganando peso y depositando un exceso de grasa, lo que las perjudica durante la postura. No obstante, es fundamental contar con un mínimo de grasa abdominal a los efectos de lograr el sostén de las distintas vísceras. (carbo, 2000)

En la actualidad, uno de los aspectos más importantes y de mayor manejo de la pollita ponedora es el control de peso corporal durante la etapa de levante, ya que se considera imprescindible a los efectos de que las pollas alcancen la madurez sexual con un peso óptimo para lograr los mejores resultados de la línea durante el período de puesta. (Flores)

Requisitos de calidad

La Norma Técnica Colombiana 1240 establece la clasificación y los requisitos de calidad que debe cumplir el huevo de gallina fresco para consumo humano.

Clasificación huevo por peso

Categorías	Peso en gramos
Jumbo	> 78,8 g
AAA	67,0 - 77,9 g
AAA	60,0 - 66,9 g
AAA	53,0 - 59,9 g
B	46,0 - 52,9 g
C	c

Tabla adaptada y tomada de la NTC 1240 clasificación de los huevos según peso. (Icontec, 2011)

Características fijadas en Incubadora Santander S.A (Huevos Kikes)

Tabla 1. Características físicas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Cáscara: Debe ser entera, limpia y libre de rupturas; se toleran rugosidades, color no uniforme, manchas y pequeñas deformaciones.

Clara: Debe ser translúcida y sin impurezas, cubre poco espacio, espesa, firme y levantada

Yema: Debe ser de color amarillo, uniforme, sin impurezas, redonda, se destaca sobre la clara y ubicada en el centro .

Características del huevo según la NTC 1240 la cual obedece a las características físicas del huevo para presentar al consumidor. Tabla tomada y adaptada de Incubadora Santander S.A. (S.A, 2017)

Tabla 2. Características sensoriales. (S.A, 2017)

Características sensoriales

PARÁMETROS	Especificaciones
Aspecto	Forma ovoide, cascara limpia y sin deformaciones. (según NTC 1240)
Color	Característico de la línea genética.
Olor	Característico del producto.
Textura	Cáscara lisa.
Sabor	Característico a huevo de gallina.

Características del huevo según la NTC 1240 la cual cumple las características sensoriales del huevo para presentar al consumidor. Tabla tomada y adaptada de Incubadora Santander S.A. (S.A, 2017)

Tabla 3. Características de empaque. (S.A, 2017)

CARACTERÍSTICAS EMPAQUE

BANDEJAS DE CARTÓN	Presentan un color uniforme, fabricadas con material reciclable. No deben presentar manchas, deben estar libres de daños en los alvéolos, así como las pestañas deben ser uniformes y bien definidas.
BANDEJAS PET	Presentan un color transparente, fabricadas con plástico reciclado. No deben presentar perforaciones, cambios en tamaños o calibre y diferencias de color, las pestañas/botones de cierre del empaque deben ser uniformes y bien definidos.

Características de empaque según la NTC 1240 la cual sigue las características de empaque del huevo para presentar al consumidor. Tabla tomada y adaptada de Incubadora Santander S.A. (S.A, 2017)



Imagen tomada de google maps

Imagen 4. Clasificadora.



Imagen 5. Producción de huevo.



Imagen 6. Maquina clasificadora.



5.2 Materiales

Infraestructura y Equipos:

Oficina
Duchas
Galpones: 5 naves
Unidad de clasificación de huevos
Compostera
140.000 aves de la línea Isa Brown
3 burros de carga

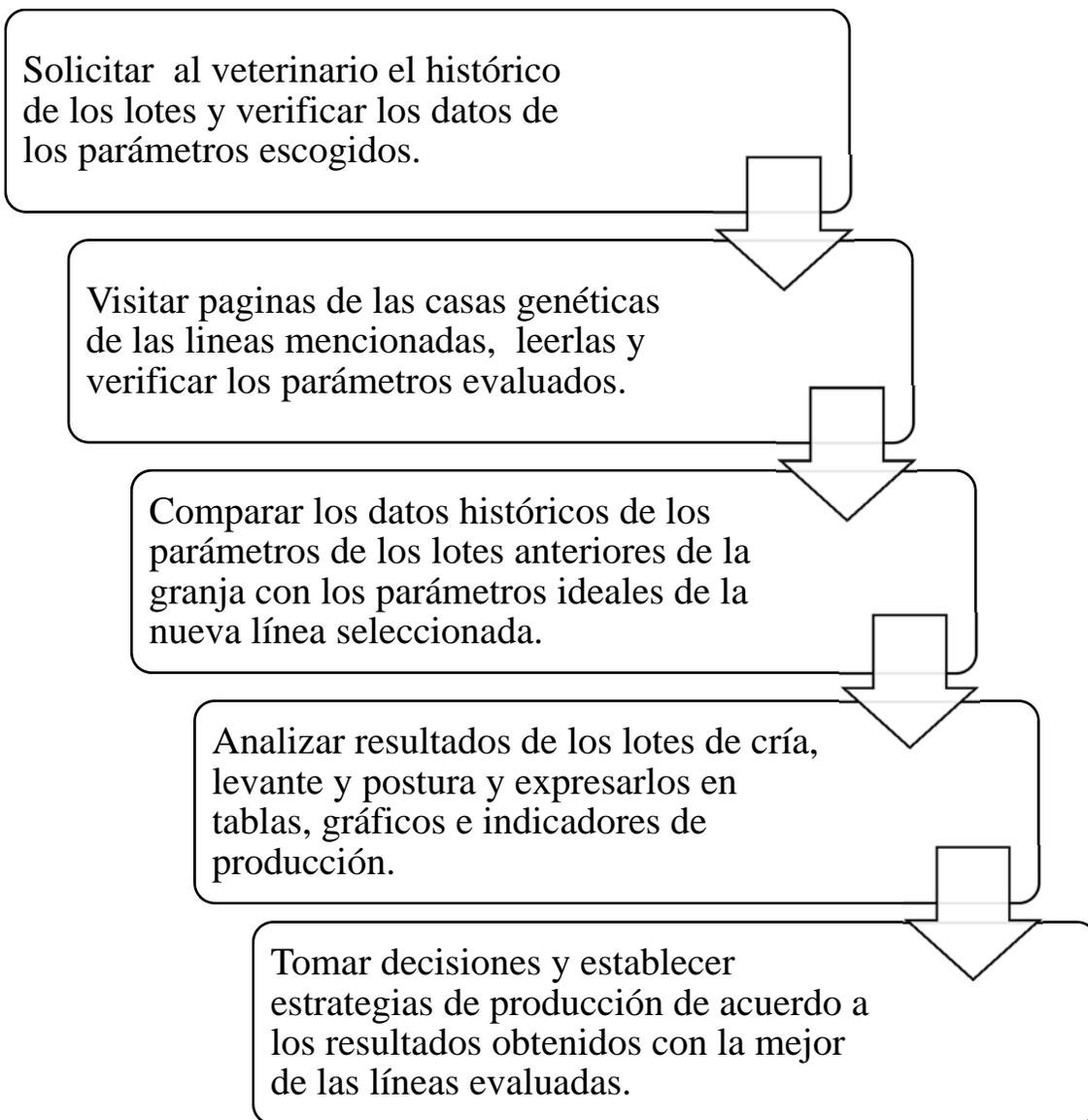
Personal:

Mauricio Sánchez. Médico Veterinario Zootecnista.
Administradores: 3
Galponeros: 14
Clasificadores de huevo: 7
Personal de oficios varios: 2

5.3 Métodos

Metodológicamente el trabajo comprendió tres fases: la primera abarcó el estudio de los registros de producción de la granja obtenidos inicialmente con lotes comerciales de las líneas Lohman y Hy Line. En la segunda se evaluaron los resultados que se obtuvieron con la línea Isa Brown y en la tercera fase se analizó comparativamente los resultados de las tres líneas, y se tomaron decisiones respecto a la línea a elegir.

En este sentido se siguieron los consecuentes pasos:



Para la determinación de los parámetros evaluados se tuvieron en cuenta las siguientes fórmulas:

- Huevos Aves Alojada: Es el número de huevos puestos por cada ave desde el inicio de producción.

$$HAA = N^{\circ} \text{ Huevos acumulados} / \text{Saldo inicio producción}$$

- N° Semanas encima del 90 % de producción.

Corresponde al número de semanas donde se evalúan la persistencia y viabilidad del lote.

- % Mortalidad Acumulada: Concierno al porcentaje de mortalidad total del lote.

$$N^{\circ} \text{ Muertas acumuladas final lote } X 100 / \text{ Saldo inicial}$$

- Tamaño De Huevo: Depende de la clasificación reglamentada según la norma Icontec **1240** de la segunda actualización.

$$N^{\circ} \text{ Huevos por tamaño } X 100 / \text{ Total huevos día}$$

- Conversión Alimenticia: Cuantifica el kilaje de alimento suministrado para producir una docena de huevos.

$$N^{\circ} \text{ Huevos semanales } / 12 = x$$

$$N^{\circ} \text{ Bultos semanales } X 40 = y$$

$$\frac{y}{x} = \text{Kg de alimento}$$

Diseño experimental

Para el análisis estadístico se realizó un arreglo factorial 3X3 para determinar contrastes ortogonales. Se realizó por medio del software estadístico XL STAT el cual permite trabajar desde Excel para facilitar el ingreso de datos, así como la graficar y verificar los mismo.

- **Tabla 4. Caracterización de variables.**

VARIABLE	CATEGORÍAS	CUENTAS	FRECUENCIAS	%
DESCRIPCIÓN	% mortalidad sem 25	1	1	6,667
	% mortalidad sem 35	1	1	6,667
	% pico de producción	1	1	6,667
	%mortalidad final	1	1	6,667
	%mortalidad sem 18	1	1	6,667
	%mortalidad sem 45	1	1	6,667
	%mortalidad sem 55	1	1	6,667
	%mortalidad sem 65	1	1	6,667
	%mortalidad sem 74	1	1	6,667
	%uniformidad inicio postura	1	1	6,667
	edad al inicio de producción	1	1	6,667
	edad pico de producción	1	1	6,667
	novedad	1	1	6,667
	peso sem 18	1	1	6,667
	sem encima del 90%	1	1	6,667

La caracterización de las variables se realizó tomando como base los datos obtenidos en granja de los cinco parámetros escogidos, estableciendo una cuenta por parámetro, una frecuencia de datos y porcentaje de 6,667 para todos los parámetros. (XLSTAT)

Muestreo de datos.

- **Tabla 5. Muestra N° 1**

Hy Line	Lohmann	Isa Brown	Descripción
0.66	0,45	0,39	% mortalidad sem 25

2	3,47	2,7	% mortalidad sem 18
97.6	94,2	96,6	% pico de producción
2.8	2,95	1,73	% mortalidad sem 45
19	20	20	edad al inicio de prod
93	15.5 sem77	7.5 sem 74	% mortalidad final
8.9	15,1	7,5	% mortalidad sem 74
6.6	10,3	4,5	% mortalidad sem 65
29	25	27	edad pico de prod
1.66	1,84	1	% mortalidad sem 35
picaje	reto gumboro	E. coli	novedad
4	5,45	2,8	% mortalidad sem 55
28	24	31	sem encima del 90%

- **Tabla 6. Muestra N° 2**

Hy Line	Lohmann	Isa Brown	Descripción
19	20	20	edad al inicio de producción
1.66	1,84	1	% mortalidad sem 35
2.8	2,95	1,73	% mortalidad sem 45
8.9	15,1	7,5	% mortalidad sem 74
Picaje	Reto Gumboro	E. coli	novedad
29	25	27	edad pico de prod
97.6	94,2	96,6	% pico de prod
4	5,45	2,8	% mortalidad sem 55
16.9 sem 93	15.5 sem77	7.5 sem 74	% mortalidad final
2	3,47	2,7	% mortalidad sem 18
6.6	10,3	4,5	% mortalidad sem 65
0.66	0,45	0,39	% mortalidad sem 25
28	24	31	sem encima del 90%

Para el muestreo de datos se hicieron dos grupos (Muestra N° 1 Y Muestra N°2) con la misma descripción, pero con valores diferentes de acuerdo a los obtenidos en granja determinados por los cinco parámetros escogidos a evaluar. (XLSTAT)

6. Resultados.

6.1 Tabla 7. Evaluación de parámetros zootécnicos.

<i>Línea genética</i> <i>Parámetro</i>	<i>Hy line</i>	<i>Lohmann</i>	<i>Isa Brown</i>
---	----------------	----------------	------------------

<i>Sem encima del 90%</i>	28	24	31
<i>%mortalidad sem 18</i>	2	3,47	2,7
<i>% mortalidad sem 25</i>	0,66	0,45	0,39
<i>% mortalidad sem 35</i>	1,66	1,84	1
<i>%mortalidad sem 45</i>	2,8	2,95	1,73
<i>%mortalidad sem 55</i>	4	5,45	2,8
<i>%mortalidad sem 65</i>	6,6	10,3	4,5
<i>%mortalidad sem 70</i>	8,9	15,1	7,5
<i>Huevo ave alojada sem 25</i>	36,2	26,8	33,2
<i>Huevo ave alojada sem 50</i>	197,2	184,5	196,6
<i>Huevo ave alojada sem 70</i>	308	287,3	310
<i>Huevo ave alojada final</i>	308sem 70	287sem 70	310 sem 70
<i>Dif con tabla en HAA</i>	-6,1	-28.8	+1
<i>Conversión acumulada sem 25</i>	1772	2290	1660
<i>Conversión acumulada sem 50</i>	1549	1624	1550
<i>Conversión acumulada sem 70</i>	1589	1635	1610
<i>Promedio Huevo pequeño</i>	65,5%	39,2	47,9%
<i>Promedio Huevo grande</i>	34,5,%	60,8%	52,1%

El análisis de resultados en la evaluación de parámetros zootécnicos permitió observar que de acuerdo a los parámetros escogidos a evaluar, la línea Isa Brown obtuvo los mejores rendimientos en tres de los cinco parámetros escogidos con respecto a las demás líneas, observando que en cuanto a número de semanas encima del 90% de producción, la línea Isa Brown prevaleció en 31 semanas, el porcentaje de mortalidad a semana 70 fue de 7,5, en huevo por ave alojada finalizando la producción obtuvo +1 huevo con respecto a la tabla. En conversión alimenticia la línea Hy Line obtuvo una menor conversión debido a las características genéticas de la misma y la línea Lohman obtuvo mayor promedio de tamaño de huevo con respecto a las demás por variables como genética, exposición lumínica y alimentación.

6.2 Tabla 8. Comparación de resultados de granja contra valores de casa genética basados en condiciones óptimas de manejo.

<i>Línea Genética</i>	Lohmann	
	Valores De Granja	Valores Casa Genética óptimas condiciones

<i>Lote Numero</i>	H04	---
<i>Tipo de levante</i>	Convencional	---
	Estimulo de luz inicio prod sem 18 - 21	
<u>Consumo acumulado sem 18</u>	<u>6214 gr</u>	<u>6370 gr</u>
<i>Valor alimento/polla</i>	7767,5	---
<i>Valor /polla neto sem 18</i>	\$ 12.376,50	---
<i>Valor/polla sem 19</i>	\$ 12.458,80	---
<i>Valor/polla sem 20</i>		---
<u>Peso sem 18 Gramos</u>	<u>1459 gr</u>	<u>1475 gr</u>
<u>Edad al inicio de prod</u>	<u>20 Semanas</u>	<u>19 Semanas</u>
<u>% pico de prod</u>	<u>94,2</u>	<u>95</u>
<u>Edad pico de prod</u>	<u>25 Semanas</u>	<u>31 Semanas</u>
<u>Sem encima del 90%</u>	<u>24 Semanas</u>	<u>26 Semanas</u>
<i>%mortalidad sem 18</i>	3,47	2
<i>% mortalidad sem 25</i>	0,45	0,95
<i>% mortalidad sem 35</i>	1,84	2,07
<i>%mortalidad sem 45</i>	2,95	2,86
<i>%mortalidad sem 55</i>	5,45	3,56
<i>%mortalidad sem 65</i>	10,3	4,34
<u>%mortalidad sem 70</u>	<u>13,2</u>	<u>5,28</u>
<i>Novedad</i>	Reto Gumboro	---
<i>%uniformidad inicio postura</i>	72,4	>80
<i>Huevo ave alojada sem 25</i>	26,8	33
<i>Huevo ave alojada sem 50</i>	184,5	193,1
<i>Huevo ave alojada sem 70</i>	287,3	306
<u>Huevo ave alojada final</u>	<u>287,3sem 70</u>	<u>316,1</u>
<u>Dif con tabla en HAA</u>		<u>-28.8 Huevos</u>
<i>Conversión acumulada sem 25</i>	2290	1224
<i>Conversión acumulada sem 50</i>	1624	1404
<u>Conversión acumulada sem 70</u>	<u>1635</u>	<u>1380</u>

6.3 Tabla 9. Comparación línea Hy Line

<i>Línea genética</i>	Hy Line	
	Valores De Granja	Valores Casa Genética
<i>Lote Numero</i>	H03	---
<i>Tipo de levante</i>	Convencional	---

	Estimulo de luz inicio de prod	
	sem 17	
<u>Consumo acumulado sem 18</u>	<u>6551 gr</u>	<u>5630 Gramos</u>
Valor alimento/polla	8188,75	- - -
Valor /polla neto sem 18	\$ 12.699,75	- - -
Valor/polla sem 19		
Valor/polla sem 20		
<u>Peso sem 18 Gramos</u>	<u>1622 Gramos</u>	<u>1480 Gramos</u>
<u>Edad al inicio de prod</u>	<u>19 Semanas</u>	<u>19 Semanas</u>
<u>% pico de prod</u>	<u>97,6</u>	<u>95,5</u>
<u>Edad pico de prod</u>	<u>29 Semanas</u>	<u>34 Semanas</u>
<u>Sem encima del 90%</u>	<u>28 Semanas</u>	-
%mortalidad sem 18	2	0,04
% mortalidad sem 25	0,66	0,04
% mortalidad sem 35	1,66	1,1
%mortalidad sem 45	2,8	1,9
%mortalidad sem 55	4	2,9
%mortalidad sem 65	6,6	4,1
<u>%mortalidad sem 70</u>	<u>7,6</u>	<u>5,2</u>
Novedad	Picáje	- - -
%uniformidad inicio postura	89,1	>80
Huevo ave alojada sem 25	36,2	35,7
Huevo ave alojada sem 50	197,2	196,7
<u>Huevo ave alojada sem 70</u>	<u>308</u>	<u>341,4</u>
<u>Huevo ave alojada final</u>	<u>308 sem 70</u>	<u>367,7</u>
Dif con tabla en HAA		-12,7 Huevos
Conversión acumulada sem 25	1772	1248
Conversión acumulada sem 50	1549	1320
<u>Conversión acumulada sem 70</u>	<u>1589</u>	<u>1308</u>

Tabla 10. Comparación línea Isa Brown.

Línea Genética	Isa Brown	
	Valores De Granja	Valores Casa Genética
Lote Numero	H13	- - -
Tipo de levante	Convencional	- - -

	Estimulo de luz inicio de prod sem 18	
<u>Consumo acumulado sem 18</u>	<u>6505 gr</u>	-
Valor alimento/polla	8131,25	---
Valor /polla neto sem 18	\$ 12.689,25	---
Valor/polla sem 19	\$ 12.792,00	---
Valor/polla sem 20		---
<u>Peso sem 18</u>	<u>1546 Gramos</u>	<u>1550 Gramos</u>
<u>Edad inicio prod</u>	<u>20 Semanas</u>	<u>19 Semanas</u>
<u>Edad pico de prod</u>	<u>27 Semanas</u>	<u>27 Semanas</u>
<u>% pico de prod</u>	<u>96,6</u>	<u>96</u>
<u>Sem encima del 90%</u>	<u>31 Semanas</u>	<u>24 Semanas</u>
%mortalidad sem 18	2,7	0,06
% mortalidad sem 25	0,39	0,1
% mortalidad sem 35	1	1,4
%mortalidad sem 45	1,73	2,2
%mortalidad sem 55	2,8	3
%mortalidad sem 65	4,5	3,8
<u>%mortalidad sem 70</u>	<u>6,8</u>	<u>4,5</u>
Novedad	E. coli	---
%uniformidad inicio postura	81,2	>80
Huevo ave alojada sem 25	33,2	34
Huevo ave alojada sem 50	196,6	194
<u>Huevo ave alojada sem 70</u>	<u>310</u>	<u>309</u>
<u>Huevo ave alojada final</u>	<u>310 sem 70</u>	<u>309</u>
Dif con tabla en HAA	+1 Huevo	
Conversión acumulada sem 25	1660	1344
Conversión acumulada sem 50	1550	1344
<u>Conversión acumulada sem 70</u>	<u>1610</u>	<u>1356</u>

La comparación de los resultados en granja se realizó contra los valores de la casa comercial basado estos en estados óptimos de producción, los datos más destacados en esta comparación fueron los de semanas por encima del 90% ya que las líneas Isa Brown y Hy Line superaron las semanas establecidas por la casa comercial, la línea Lohmann estuvo por debajo tras sufrir contaminación por Gumboro generando mortalidad alta, castigando el huevo por ave alojada y así mismo las semanas por encima del 90% de producción, la mortalidad fue el parámetro más relevante ya que en las tres líneas se generaron eventualidades como contaminación por E. Coli, reto de Gumboro y picaje extremo, en huevo por ave alojada la línea Isa Brown obtuvo el mejor rendimiento superando en 1 huevo lo establecido por la casa comercial.

6.3 Toma de decisiones

6.3.2 Tabla 11. Promedios de tamaño de huevo.

Promedio tamaños huevos sem 19 a la 25			
Línea genética	Hy Line	Lohmann	Isa Brown
Promedio producción%	74,1	54,8	71,2
Conversión	1,77	2,29	2
%C	19	15,3	22,1
%B	49	44,8	33,4
%A	27	33,9	35,1
%AA	3	4,3	6,9
%AAA	0,3	0,53	1,1
%Jumbo	0,11	0,13	0,3
%roto	0,84	0,98	1,1
suma de % A-AA-AAA-J	30,4	38,8	43,4
suma de % C_B	68,76	60,22	55,5

Grafica 1. Promedio tamaños huevos sem 19 a la 25

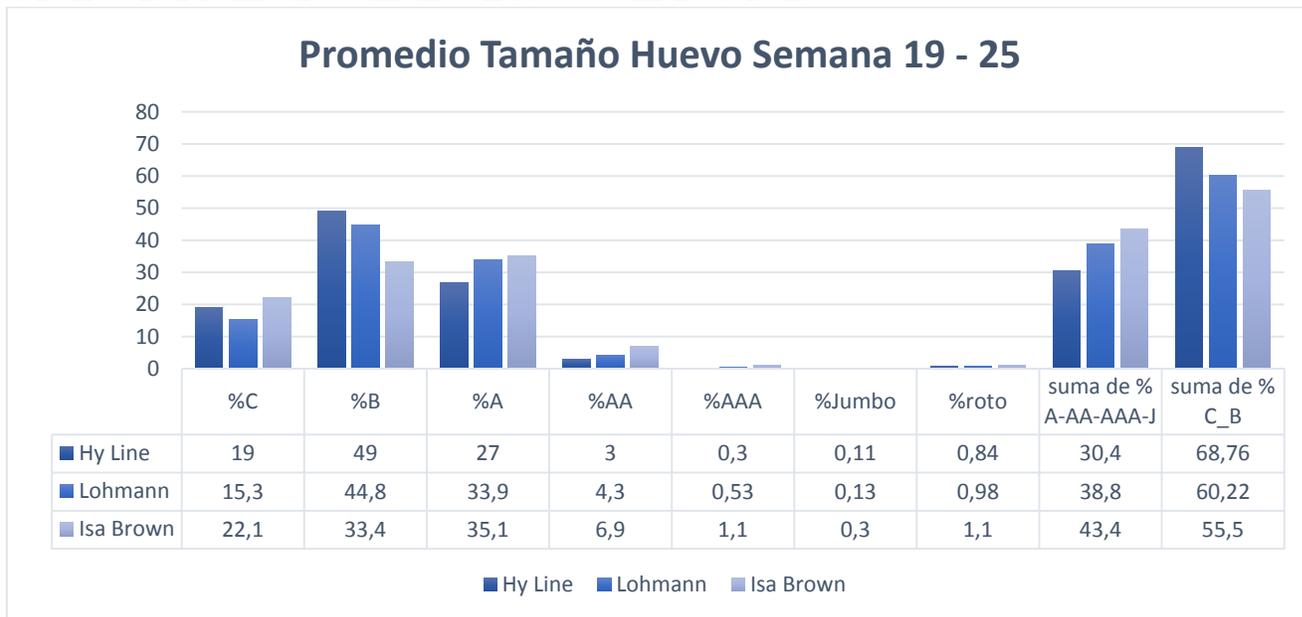


Tabla 12. Promedio tamaños huevos Sem 37 a 46

Promedio tamaños huevos Sem 37 a 46			
Línea genética	Hy Line	Lohmann	Isa Brown
Conversión	1,52	1,51	1,56

Promedio Producción%	93	92,6	94
%C	0,04	0,04	0,1
%B	7,5	0,92	2
%A	67,6	31,5	44,9
%AA	21,6	58,5	46,1
%AAA	1,79	7,5	5,2
%Jumbo	0,02	0,11	0,1
%roto	1,2	1,3	1,5
suma de % AA-AAA-J	23,4	66,1	51,4
Suma de % A-B-C	75,4	32,6	47,1

Grafica 2. Promedio tamaños huevos sem Sem 37 a 46

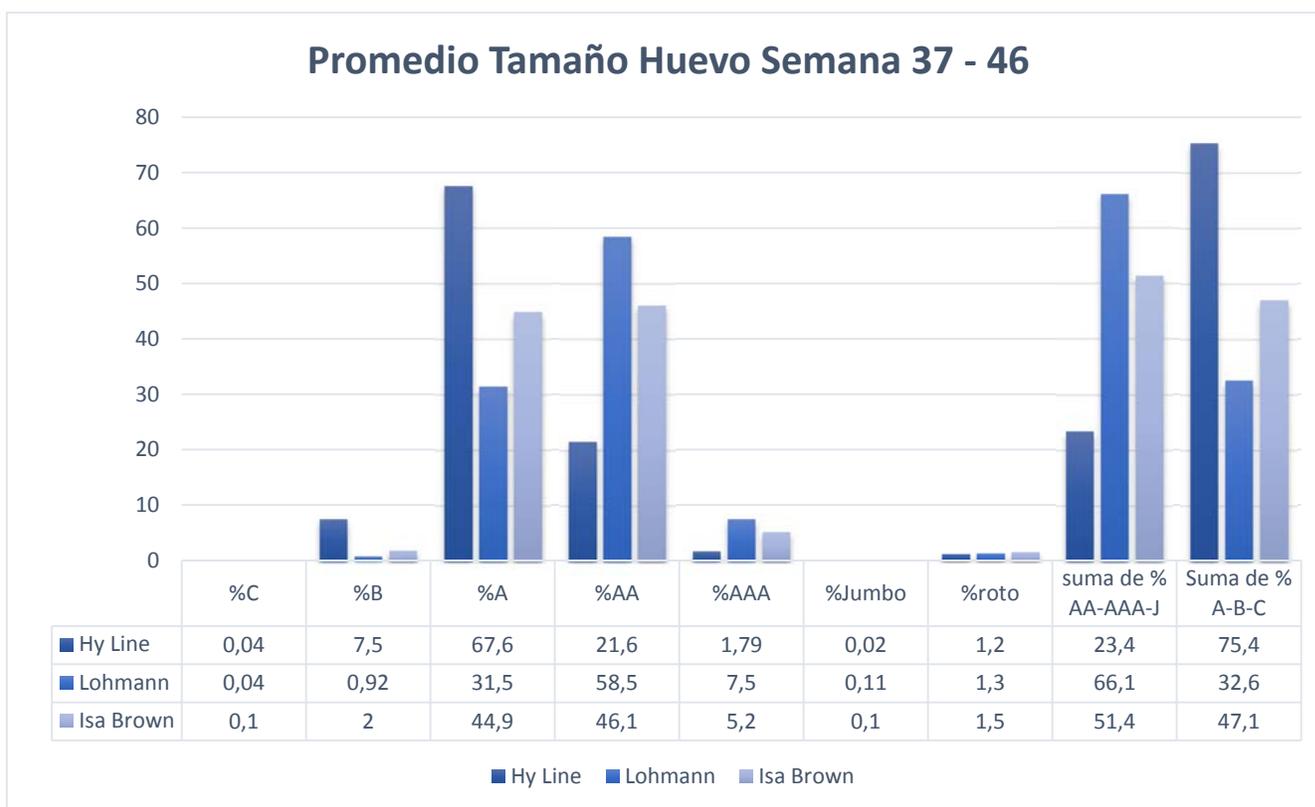
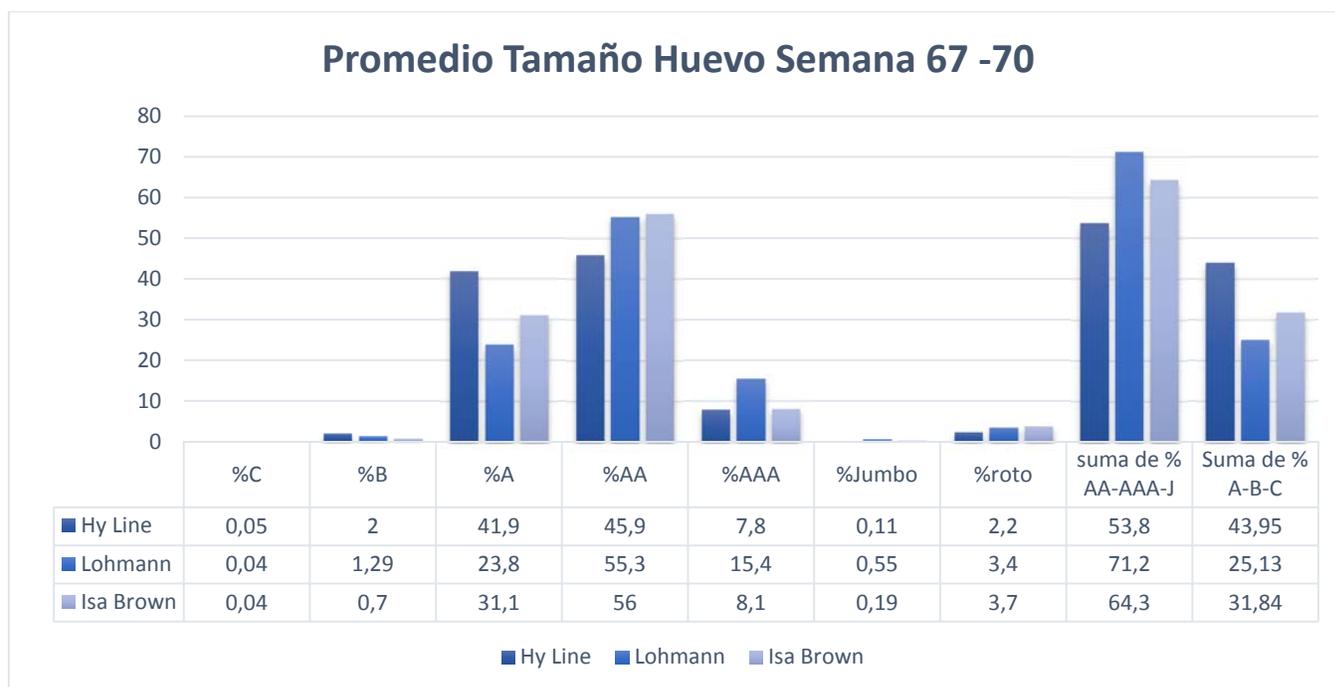


Tabla 13. Promedio tamaños huevos sem 67 a la 70

Promedio tamaños huevos sem 67 a la 70			
Línea genética	Hy Line	Lohmann	Isa Brown
Conversión	1,83	1,86	1,83

Promedio producción %	77,2	71,2	82,7
%C	0,05	0,04	0,04
%B	2	1,29	0,7
%A	41,9	23,8	31,1
%AA	45,9	55,3	56
%AAA	7,8	15,4	8,1
%Jumbo	0,11	0,55	0,19
%roto	2,2	3,4	3,7
suma de % AA-AAA-J	53,8	71,2	64,3
Suma de % A-B-C	43,95	25,13	31,84
utilidad neta 42 días	\$ 17.514.728,00	\$ 16.337.468,00	\$ 18.654.160,00
plata recogida sem 70	\$ 17.514.767,80	\$ 16.337.539,70	\$ 18.654.215,00
depreciación gallina	11,876,72	12,113,66	12,218,85

Grafica 3. Promedio tamaños huevos sem 67 a la 70



6.3.2 Tabla 14. Venta de huevo y utilidad sem 19 a 25.

Sem 19 a 25			
Línea genética	Hy line	Lohmann	Isa Brown
Conversión	1,77	2,29	2
Promedio producción%	74,1	54,8	71,2
%huevo grande	30,4	38,8	43,4

%huevo pequeño	69,6	61,2	56,6
\$venta huevo C	\$ 629.094,77	\$ 369.302,64	\$ 698.642,88
\$venta huevo B	\$ 1.926.602,74	\$ 1.284.111,13	\$ 1.253.842,68
\$venta huevo A	\$ 1.145.407,75	\$ 1.048.394,06	\$ 1.421.686,89
\$venta huevo AA	\$ 142.787,96	\$ 149.199,47	\$ 327.192,48
\$venta huevo AAA	\$ 17.693,29	\$ 22.787,24	\$ 61.941,33
\$venta huevo Jumbo	\$ 7.511,89	\$ 6.471,85	\$ 19.560,42
\$venta huevo roto	\$ 13.906,31	\$ 11.827,34	\$ 17.387,04
total huevos	20693,907	15085,892	19758
total ingresos	\$ 3.883.004,71	\$ 2.892.093,73	\$ 3.800.253,72
total inversión	\$ 3.433.895,19	\$ 3.238.752,44	\$ 3.704.625,00
total utilidad	\$ 449.109,52	(\$ 346.658,71)	\$ 95.628,72
utilidad 49 días	\$ 22.006.366,32	(\$ 16.986.276,90)	\$ 4.685.807,28
utilidad neta día	\$ 291.921,19	(\$ 467.989,26)	\$ 62.158,67
utilidad neta 49 días	\$ 14.304.138,11	(\$ 22.931.473,82)	\$ 3.045.774,73

Tabla 16. Venta de huevo y utilidad sem 37 a 46.

Línea genética	Sem 37 a 46		
	Hy Line	Lohmann	Isa Brown
Conversión	1,52	1,51	1,56
Promedio producción%	93	92,6	94
%huevo grande	15,4	66,1	51,4
%huevo pequeño	84,6	33,9	48,6
\$ venta huevo c	\$ 1.629,60	\$ 1.593,79	\$ 4.113,29
\$venta huevo b	\$ 362.840,20	\$ 43.530,30	\$ 97.690,63
\$venta huevo A	\$ 3.528.589,09	\$ 1.608.105,93	\$ 2.366.298,38
\$venta huevo AA	\$ 1.264.975,51	\$ 3.350.687,62	\$ 2.725.825,60
\$venta huevo AAA	\$ 129.896,79	\$ 532.299,87	\$ 380.993,45
\$venta huevo Jum	\$ 1.680,52	\$ 9.039,76	\$ 8.483,66
\$venta huevo rot	\$ 24.443,97	\$ 25.899,03	\$ 30.849,67
total huevos	25462,47	24902,918	25708,06
total ingresos	\$ 5.314.055,68	\$ 5.571.156,30	\$ 5.614.254,68
total inversión	\$ 3.628.401,98	\$ 3.525.319,33	\$ 3.759.803,78
total utilidad	\$ 1.685.653,71	\$ 2.045.836,97	\$ 1.854.450,91
utilidad en 70 días	\$ 117.995.759,54	\$ 143.208.587,97	\$ 129.811.563,57
utilidad neta día	\$ 1.095.674,91	\$ 1.329.794,03	\$ 1.205.393,09
utilidad neta 70 días	\$ 76.697.243,70	\$ 93.085.582,18	\$ 84.377.516,32

Tabla 17. Venta de huevo y utilidad sem 67 a 70

Sem 67 a 70	
-------------	--

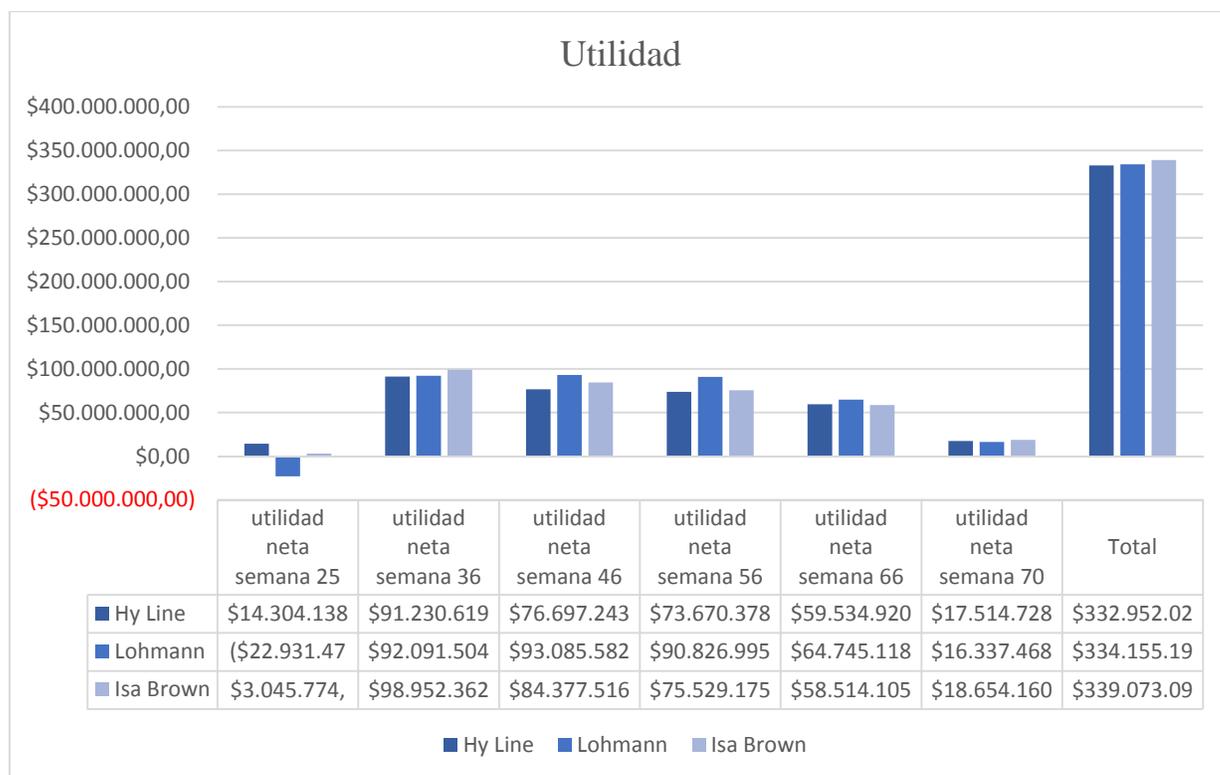
Línea genética	Hy line	Lohmann	Isa Brown
Conversión	1,83	1,86	1,83
Promedio producción%	77,2	71,2	82,7
%huevo grande	53,8	71,2	64,3
%huevo pequeño	46,2	28,8	35,7
\$ venta huevo c	\$ 1.599,40	\$ 1.093,36	\$ 1.374,17
\$venta huevo b	\$ 75.971,44	\$ 41.872,22	\$ 28.556,96
\$venta huevo A	\$ 1.717.254,41	\$ 833.515,09	\$ 1.368.909,17
\$venta huevo AA	\$ 2.110.606,54	\$ 2.172.879,36	\$ 2.765.516,45
\$venta huevo AAA	\$ 444.432,92	\$ 749.804,82	\$ 495.667,29
\$venta huevo Jumbo	\$ 7.257,27	\$ 31.006,97	\$ 13.462,57
\$venta huevo roto	\$ 35.186,77	\$ 46.467,74	\$ 63.555,35
total huevos	19992,484	17083,728	21471,401
total ingresos	\$ 4.392.308,75	\$ 3.876.639,56	\$ 4.737.041,96
total inversión	\$ 3.429.960,54	\$ 2.978.975,07	\$ 3.683.687,23
total utilidad	\$ 962.348,21	\$ 897.664,49	\$ 1.053.354,73
utilidad en 42 días	\$ 40.418.624,97	\$ 37.701.908,49	\$ 36.867.415,41
utilidad neta día	\$ 625.526,34	\$ 583.481,92	\$ 684.680,57
utilidad neta 42 días	\$ 17.514.728,00	\$ 16.337.468,00	\$ 18.654.160,00
plata recogida sem 70	<u>\$ 332.952.028,47</u>	<u>\$ 334.155.195,17</u>	<u>\$ 339.073.094,21</u>
depreciación gallina	\$ 11.876,72	\$ 12.113,66	\$ 12.218,85

6.3.3 Tabla 18. Utilidad.

Utilidad	Hi Line	Lohmann	Isa Brown
utilidad neta semana 25	\$14.304.138,11	\$ (22.931.473,82)	\$ 3.045.774,73
utilidad neta semana 36	\$91.230.619,10	\$ 92.091.504,66	\$ 98.952.362,60
utilidad neta semana 46	\$76.697.243,70	\$ 93.085.582,18	\$ 84.377.516,32
utilidad neta semana 56	\$73.670.378,75	\$ 90.826.995,51	\$ 75.529.175,68

utilidad neta semana 66	\$59.534.920,82	\$ 64.745.118,64	\$ 58.514.105,53
utilidad neta semana 70	\$17.514.728,00	\$ 16.337.468,00	\$ 18.654.160,00
Total	\$332.952.028,47	\$ 334.155.195,17	\$ 339.073.094,21

Grafica 4. Utilidad.



En la utilidad observando la tabla se resalta la línea Lohmann ya que, de acuerdo a los datos, al inicio de producción se tuvo una pérdida de 22.931.473,82, a pesar de ello el tamaño de huevo fue superior a lo largo de su postura alcanzando los parámetros de las líneas Isa Y Hy Line, no obstante, no alcanzo la retribución económica esperada.

6.3.4 Tabla 19. Resumen económico.

Resumen Económico

Ítem	Hy Line	Lohmann	Isa Brown
Dif depreciación gallina	(\$ 823,28)	(\$ 346,34)	(\$ 470,15)
%Mort acum sem 70	7,6	13,2	6,8

HAA sem 70	308	287,3	310
\$ Venta gallina	\$207.064.000,00	\$191.560.000,00	\$207.728.000,00
\$ Faltante por Recuperar/lote	-\$23.079.771,53	-\$9.553.904,83	-\$12.793.715,22
Ganancia	\$183.984.228,47	\$182.006.095,17	\$194.934.284,78
Ganancia mensual	\$10.513.384,48	\$10.400.348,30	\$11.139.101,99

Grafica 5. Resumen económico.



En el resumen económico se aprecia que las tres líneas no alcanzaron las ganancias proyectadas desde el inicio de producción ya que como se observa en la tabla a semana 70 faltó dinero por recuperarse, destacando a la línea Isa Brown como la que mayores ganancias dejó al finalizar postura, contando con el dinero de la producción y la venta de la gallina al finalizar el lote. La mortalidad por las eventualidades mencionadas causó bajas en la evaluación del parámetro de huevo por ave alojada generando pérdidas por bajas posturas y caída en ventas de huevo.

6.3.5 Resultados de análisis estadísticos. Arreglo factorial y contrastes Ortogonales entre variables.

- Tabla 20. Muestreo de datos estadísticos descriptivos.

Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):

Estadístico	Hy line	Lohmann	Isa
No. de observaciones	54	54	54
Mínimo	0,010	0,030	0,040
Máximo	67,600	79,900	64,300
1° Cuartil	0,880	0,935	1,100
Mediana	7,650	14,400	6,100
3° Cuartil	41,500	54,350	44,200
Media	21,189	24,534	21,258
Varianza (n-1)	534,765	717,378	541,860
Desviación típica (n-1)	23,125	26,784	23,278

Se describen en esta tabla los datos cuantitativos, teniendo en cuenta 54 observaciones para cada línea, teniendo en cuenta la media de cada línea y una varianza y desviación de n-1. (XLSTAT)

Imagen 7. Muestreo de datos estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):

Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):

Variable\Estadístico	No. de observaciones	No. de valores perdidos	Suma de los pesos	No. de categorías	Moda	Frecuencia Moda	Categorías	Frecuencia por categoría
Linea genetica	54	0	54	10	%C	6	%A	6,000
							%AA	6,000
							%AAA	6,000
							%B	6,000
							%C	6,000
							%Jumbo	6,000
							%roto	6,000
							promedio peso huevo gramos	6,000
							suma de % A-AA-AAA-J	1,000
							suma de % AA-AAA-J	5,000

Frecuencia rel. por categoría (%)	Límite inferior de las frecuencias (95%)	Límite superior de las frecuencias (95%)	Proporción por categoría	límite inferior de las proporciones (95%)	límite superior de las proporciones (95%)
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
11,111	2,729	19,493	0,111	0,027	0,195
1,852	0,000	5,448	0,019	0,000	0,054
9,259	1,528	16,990	0,093	0,015	0,170

Se presenta la tabla en imagen debido a la organización del programa, se presentan los datos cualitativos con el número de observaciones por línea, con 10 categorías y una moda de 6 para los porcentajes del tamaño de huevo de las tres líneas. (XLSTAT)

6.3.6 Diagramas de caja por línea.

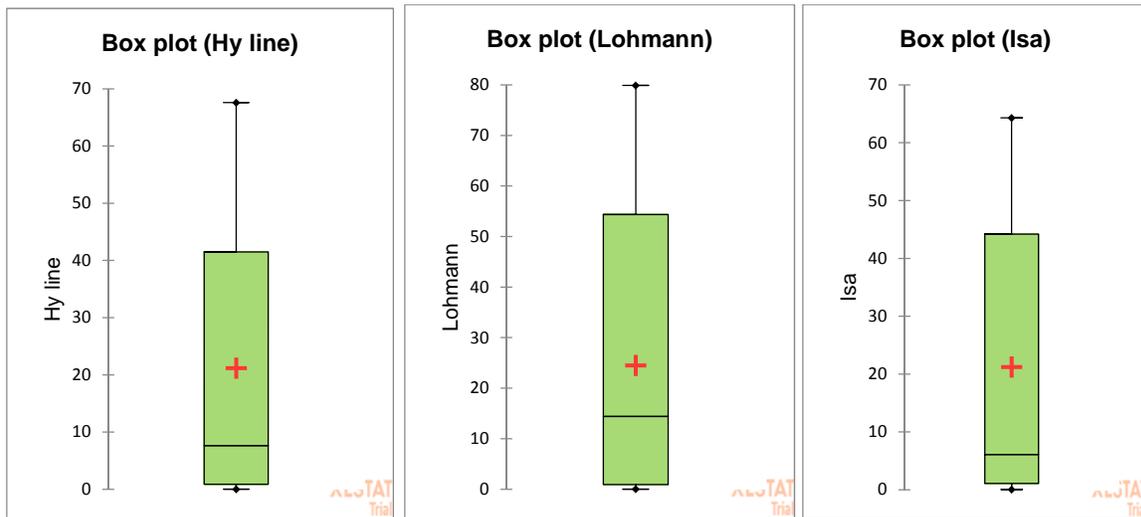
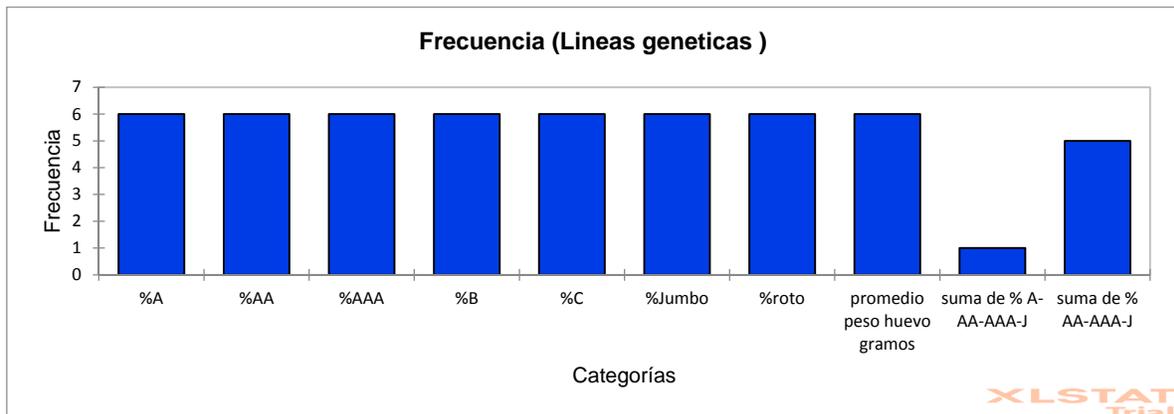


Gráfico de barras.



Aunque la línea Isa Brown obtuvo los mejores rendimientos en tres de los cinco parámetros escogidos, los más altos resultados estadísticos de significancia fueron para la línea Lohmann, observando el gráfico box plot y analizando los gráficos de barras hubo una homogeneidad estadística relevante con diferencias poco significativas teniendo como base el parámetro de porcentaje de mortalidad el cual castiga los huevos por ave alojada y este así mismo afecta la retribución económica, fue destacada por sobreponerse a las adversidades generadas a lo largo del ciclo de vida tales como el reto de Gumboro a semana 12 en periodo de levante, no obstante hay que tener en cuenta que en una explotación avícola el factor relevante y determinante es el rendimiento económico y financiero, por tal razón y teniendo en cuenta que la línea Isa Brown presentó valores y ganancias superiores a las demás líneas, se escoge como predilecta para la utilización en cualquier plantel avícola de la empresa EMPOLLACOL encaminado a la producción de huevo comercial apto para consumo humano.

7 Conclusiones

Las producciones avícolas destinadas para huevo comercial se enfatizan esencialmente en los huevos por ave alojada el cual es uno de los principales parámetros zootécnicos a evaluar, ya que en estas producciones la retribución económica es la que marca en mayor significancia puesto que en las primeras semanas de vida de las aves la inversión es mayor y se espera ser recuperada en periodo de postura o producción.

La línea Isa Brown se escoge como la línea predilecta para el manejo en planteles avícolas destinadas a la producción de huevo comercial para consumo humano ya que produce mayor viabilidad, mortalidad finalizando lote de 6.8 con respecto a las guías de manejo que es de 4.5; relativamente baja comparada con las demás líneas teniendo un manejo adecuado y mayor número de semanas encima del 90% de producción, así mismo como el alcance y la superación de Huevos Ave Alojada basado en valores de tabla de la casa genética.

El éxito de toda producción avícola depende principalmente de cuatro parámetros principales: línea genética manejada, manejo adecuado de los lotes, nutrición balanceada y bioseguridad.

Bibliografía

- Avila, A. (2015).
- carbo, B. (2000). La gallina ponedora. Segunda edición. *Reproduccion aviar*.
- Dauda, T. O. (2006). Efectos del clima en las características del huevo de las capas de Isa Brown en Ibadan, Nigeria. *Animal science journal*.
- Diaz, M. A. (s.f.). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones organizaciones y economia. *Banco de la republica* .
- Flores, A. (s.f.). Programas de alimentacion en avicultura. *FEDNA*.
- GENETICS, I. H. (s.f.). Isa Brown product guide . *ISA Innovation Breeds Succes*.
- Herrero, C. M. (s.f.). CONSIDERACIONES NUTRICIONALES EN LA FORMULACION Y ALIMENTACION DE GALLINAS PARA POSTURA APLICADAS PARA LA EXPLOTACION DE HUEVOS EN CENTRO AMERICA. *Centro de Investigaciones en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de costa rica*.
- Icontec. (3011). NORMA TÉCNICA NTC. *Icontec*.
- manster, B. (s.f.). *academia.edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/11088769/GALLINA_LOHMANN_BROWN
- Pareja, .: M. (s.f.). Parametro productivos para el analisis de registros. *UDEA*.
- Savage, S. (s.f.). Interpretando las conversiones de pienso. *Produccion de huevos*.
- Tomas, J. (2 de 6 de 2014). *biodiversidadvirtual.org*. Obtenido de <https://www.biodiversidadvirtual.org/etno/Gallina-raza-Isa-Brown-img25380.html>
- Velandia, M. (2016). La avicultura en colombia parte 1. *Universidad de los andes*.