

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS
PONEDORAS DE LA LINEA “ISA BROWN”, ALOJADAS EN UN
SISTEMA PRODUCTIVO SOBRE PISO EN EL MUNICIPIO DE
PUCARANI DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

LEYDI CASTILLO CONDE

LA PAZ – BOLIVIA

2024

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS
PONEDORAS DE LA LINEA “ISA BROWN”, ALOJADAS EN UN SISTEMA
PRODUCTIVO SOBRE PISO EN EL MUNICIPIO DE PUCARANI DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

*Tesis de Grado presentado como requisito
Parcial para optar el título de Licenciado en
Ingeniería Agronómica*

LEYDI CASTILLO CONDE

Asesores:

MVZ. Ph. D. Celso Ayala Vargas

Ing. Gustavo R. Jiménez Viscarra (†)

Tribunal Revisor:

Ing. M. Sc. Rubén Tallacagua Terrazas

Ing. Eloy Hernán Huacani Rivera

Ing. Ángel Fernando Jira Hernández

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador

2024

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación es fruto del constante apoyo de aquellas personas que nunca dejaron de creer en mí y estuvieron ahí para ayudarme en todo momento:

Mis amados padres Beatris y Esteban y a mis hermanos Carlos, Iván y Verónica, a mis queridos sobrinos Abraham, Matías, Alinne por cada palabra de aliento.

A mí querido esposo Christopher Gemio por su apoyo y comprensión y por, sobre todo, a mi fuente de inspiración, a la luz de mi vida, mi adorada hija Abril Aitana.

Y por último a ti mi querido Gustavo (Q.E.P.D) que fuiste un amigo incondicional brindándome siempre tu apoyo

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos:

A Dios por darme la oportunidad de vivir, brindarme sabiduría, salud y fuerza; lo cual me ha permitido culminar una nueva etapa de la vida con mucho empeño, dedicación y satisfacción.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, por brindarme una profesión tan hermosa.

A los catedráticos de la carrera de Ingeniería Agronómica, quienes, con su amplia sabiduría, transmitieron conocimiento para mi formación académica.

Con admiración al honorable tribunal revisor Ing. M. Sc. Rúben Tallacagua Terrazas, Ing. Eloy Hernán Huacani Rivera e Ing. Ángel Fernando Jira Hernández; por sus consecuentes observaciones e importantes contribuciones en la realización del trabajo de tesis.

Un agradecimiento especial a mis asesores MVZ. Ph. D. Celso Ayala Vargas, Ing. Gustavo Ruddy Jimenez Viscarra, por sus aportes valiosos en la realización del trabajo de tesis y a sus oportunas correcciones en el proceso del mismo.

A toda mi familia, en especial a mis queridos padres Esteban y Beatris por su infinito amor apoyo y comprensión.

A la familia Jiménez Viscarra, gracias por las facilidades brindadas para realizar este trabajo, por la confianza y el apoyo incondicional.

A mis queridos compañeros y amigos del alma (Doble Sentido) de la Facultad de Agronomía en especial a mi amiga Yuridia Céspedes Apaza quienes me apoyaron en diferentes fases del desarrollo de la presente tesis y están conmigo día a día en cada travesía que presenta la vida. Gracias por existir.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN	x
SUMARY.....	xi
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Justificación	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. REVISION BIBLIOGRAFICA	6
3.1. Origen de las aves de postura	6
3.2. Clasificación taxonómica de las aves	6
3.3. Líneas Productivas	6
3.3.1. Línea Isa Brown.....	7
3.4. Situación de la avicultura en Bolivia	7
3.5. Anatomía y Fisiología del sistema digestivo	8
3.6. Sistema reproductivo	9
3.7. Fases de producción.....	10
3.7.1. Periodo de Iniciación (0 a 3 semanas)	10

3.7.2.	Periodo de crecimiento (4 a 18 semanas)	11
3.8.	Sistema de producción en piso	12
3.9.	Manejo de aves de postura.....	13
3.9.1.	Agua	13
3.9.2.	Bioseguridad.....	14
3.9.3.	Iluminación	14
3.9.4.	Temperatura.....	15
3.9.5.	Densidad de población	16
3.9.6.	Ventilación	16
3.9.7.	Índices Productivos	17
3.9.7.1.	Consumo de alimento	17
3.9.7.2.	Incremento de Peso	17
3.9.7.3.	Conversión alimenticia	18
3.9.7.4.	Peso Corporal	18
3.9.7.5.	Uniformidad entre aves individuales en el mismo lote.....	19
3.9.7.6.	Morbilidad.....	19
3.9.7.7.	Mortalidad.....	20
3.10.	Requerimientos nutricionales.....	20
3.10.1.	La alimentación y sus bases.....	20
3.10.2.	Recomendaciones y requerimientos nutricionales	21
3.11.	Manejo de equipos básicos del galpón	21
3.11.1.	Círculos de Crianza	21
3.11.2.	Campanas Criadoras.....	22
3.11.3.	Bebederos	22
3.11.4.	Comederos	22

3.11.5. Cama.....	22
3.12. Sanidad y vacunas	23
3.12.1. Enfermedades	23
3.12.2. Parásitos internos y externos	23
3.13. Evaluación Económica.....	23
4. LOCALIZACION.....	24
4.1. Ubicación geográfica	24
4.2. Características ecológicas	25
4.2.1. Clima	25
4.2.2. Fisiografía.....	25
4.2.3. Producción ganadera	25
5. MATERIALES Y METODOS	26
5.1. Materiales	26
5.1.1. Material Biológico	26
5.1.2. Material de consumo	26
5.1.3. Materiales de campo	26
5.1.4. Material de gabinete	26
5.2. Metodología	26
5.3. Procedimiento experimental	27
5.3.1. Análisis estadístico	27
5.3.1.1. Toma de datos y evaluación.....	27
5.3.2. Preparación del galpón.....	27
5.3.3. Recepción de las pollas.....	28
5.3.4. Manejo de las pollas.....	29
5.3.4.1. Manejo Alimenticio	29

5.3.4.2.	Manejo del Programa de luz.....	29
5.3.4.3.	Manejo de la Ventilación	30
5.3.4.4.	Manejo de Sanidad	31
5.4.	Variables de respuesta	32
5.4.1.	Consumo de alimento.....	32
5.4.2.	Incremento de peso.....	32
5.4.3.	Índice de conversión alimenticia.....	33
5.4.4.	Peso corporal	33
5.4.5.	Uniformidad de la parvada.....	33
5.4.6.	Sobrevivencia	33
5.4.7.	Porcentaje de mortalidad.....	33
5.4.8.	Análisis económico.....	34
6.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
6.1.	Determinación del consumo de alimento “ISA Brown”	35
6.1.1.	Consumo de alimento.....	35
6.1.2.	Índice de conversión alimenticia.....	36
6.2.	Cuantificación del peso corporal y la uniformidad “ISA Brown”	38
6.2.1.	Incremento de peso	38
6.2.2.	Peso corporal	38
6.2.3.	Uniformidad de la parvada.....	39
6.3.	Indicar los valores de morbilidad y mortalidad de las “ISA Brown”	40
6.3.1.	Sobrevivencia	40
6.3.2.	Porcentaje de Mortalidad.....	42
6.4.	Evaluación económica de la producción “ISA Brown”	42
6.4.1.	Análisis económico.....	42

- 6.4.1.1. Costos de Inversión.....43
- 6.4.1.2. Costos Directos43
- 6.4.1.3. Ingresos44
- 7. CONCLUSIONES.....45**
- 8. RECOMENDACIONES.....47**
- 9. BIBLIOGRAFIA.....48**
- ANEXOS51**

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Industrias avícolas en Bolivia	8
Figura 2. Sistema Digestivo de las Gallinas de Postura	9
Figura 3. Aparato Reproductor de las Gallinas de Postura	9
Figura 4. Ciclo de producción de las gallinas ponedoras	10
Figura 5. Variabilidad de los pesos semana 18	19
Figura 6. Ubicación del municipio de Pucarani.....	24
Figura 7. Pesaje de las aves en diferentes etapas	27
Figura 8. Vista de frente del galpón.....	28
Figura 9. Recepción de las aves	28
Figura 10. Tipo de comedero.....	29
Figura 11. Primera a la cuarta semana	30
Figura 12. Disposición de ventanas en el galpón	31
Figura 11. Quinta a la doceava semana.....	32
Figura 14. Consumo de alimento (g) versus edad en semanas	35
Figura 15. Índice de conversión alimenticia (g) versus edad en semanas	36
Figura 16. Incremento de peso (g) versus edad (Semana)	38
Figura 17. Evolución del peso corporal durante las 18 semanas	39
Figura 18. Evolución de los porcentajes de uniformidad en de pollas Isa Brown	40
Figura 19. Evolución de los porcentajes de sobrevivencia en de pollas Isa Brown	41

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características Productivas de la línea Isa Brown	7
Tabla 2. Consumo de alimento durante el periodo de crecimiento.	11
Tabla 3. Consumo de alimento durante el periodo de crecimiento.	12
Tabla 4. Manejo de ponedoras en la línea Isa Brown	14
Tabla 5. Programas de iluminación de la línea Isa Brown	15
Tabla 6. Manejo de la temperatura	16
Tabla 7. Requerimientos nutricionales de la línea Isa Brown.....	21
Tabla 8. Análisis Económico	44

RESUMEN

En la provincia Los Andes en el municipio de Pucarani del departamento de La Paz, situado a 3800 msnm, se evaluó el comportamiento productivo de gallinas ponedoras de la línea "ISA Brown" (en etapa de cría y recría), alojadas bajo un sistema productivo de sobre piso, la finalidad del trabajo fue determinar el consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, peso corporal, uniformidad de peso, morbilidad y mortalidad de las futuras ponedoras, durante el periodo de cría y recría. Se albergó 600 pollas, los resultados obtenidos fueron los siguientes: consumo total de alimento en las dieciocho semanas fue de 6838,80 gramos, la conversión alimenticia en promedio fue de 1.76 gramo de alimento. Se pudo cuantificar que las pollas en la primera semana de vida incrementaron un peso promedio de 24,75 gramos y por lo tanto en su incremento de peso promedio fue de 89,22 gramos durante las dieciocho semanas, peso corporal final a la semana dieciocho fue de 1540 gramos mostrando ser superior al de su Guía técnica de manejo. El porcentaje de uniformidad de peso fue de 86,96%, estando dentro de los estándares de la línea tomada de referencia, la sobrevivencia fue de 99,24%, por tanto, el porcentaje de mortalidad y morbilidad fue de 0,50% esto debido, al manejo primario que se realiza en las ponedoras. En el tema de la evaluación económica se obtiene una rentabilidad de Bs. 2,69 debido a la venta de gallinaza y a la venta de pollas teniendo en cuenta también todos los costos realizados durante la investigación además de los insumos de manejo.

Palabras clave: Isa Brown, cría y recría, conversión, alimento, peso corporal.

SUMARY

In the province of Los Andes in the municipality of Pucarani in the department of La Paz, located at 3800 meters above sea level, the productive behavior of laying hens of the "ISA Brown" line (in the breeding and rearing stage) was evaluated, housed under an above-floor production system, the purpose of the work was to determine the consumption of feed, weight gain, feed conversion, body weight, weight uniformity, morbidity and mortality of future layers, during the rearing and rearing period. 600 cocks were housed, the results obtained were as follows: total feed consumption in the eighteen weeks was 6838.80 grams, the average feed conversion was 1.76 grams of feed. It was possible to quantify that the chickens in the first week of life increased an average weight of 24.75 grams and therefore their average weight increase was 89.22 grams during the eighteen weeks, final body weight at week eighteen was 1540 grams showing to be higher than that of their Technical Management Guide. The percentage of weight uniformity was 86.96%, being within the standards of the reference line, survival was 99.24%, therefore, the percentage of mortality and morbidity was 0.50%, this is due to the primary management that is carried out in the layers. In the subject of economic evaluation, a profitability of Bs. 2.69 is obtained due to the sale of poultry manure and the sale of chickens, also taking into account all the costs incurred during the research, in addition to the management inputs.

Keywords: Isa Brown, breeding and rearing, conversion, food, body weight.

1. INTRODUCCION

La industria avícola y en especial la explotación de aves de corte y postura, son la base social de varias regiones de Latinoamérica y una de las principales fuentes de empleo del sector agropecuario, también, sin duda alguna esta actividad es de gran aporte en el desarrollo económico de estas sociedades.

Para el 2016 en Bolivia, el consumo de huevo per cápita llegó a 164 unidades anuales; por otra parte, el departamento que concentra un mayor porcentaje de producción es Santa Cruz de la Sierra con 65,2% seguido de Cochabamba con 30,2% y el resto de los departamentos con el 4,5 % debido a las condiciones y a la gran capacidad de crianza que representan estos departamentos («Bolivia: Producción de huevo es de 2.232 millones por año», 2021).

La avicultura boliviana se ha iniciado como un sector productivo organizado en los años 60 en el departamento de Cochabamba, la misma fue expandiéndose pocos años después en otras regiones de nuestro país, ya que se han implementado nuevas técnicas de manejo y de infraestructura que accedieron a mejorar y efectivizar la producción, con el fin de satisfacer un mercado interno que existía en esa época y que exigía un producto final de excelente calidad y con buena fuente de proteínas; permitiendo de tal manera aportar con la seguridad alimentaria del país.

La explotación avícola es una actividad que se desarrolla en un espacio reducido, las aves son alimentadas con una gran variedad de productos y son muy eficaces en la producción de carne y huevo, siendo este último una excelente fuente de aminoácidos esenciales, ácidos grasos, algunos minerales y vitaminas.

Las zonas rurales de Bolivia presentan diversas dificultades en la actividad agrícola para mantener una mínima rentabilidad económica. Por ello es necesario desarrollar nuevas alternativas en la actividad agrícola en el contexto socioeconómico, ambiental y cultural de cada zona, dando como alternativa la producción pecuaria.

La producción avícola es una alternativa viable para las zonas rurales ya que ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años dando como resultado aves comerciales muy eficientes, con las que es posible obtener mayor productividad en

menos tiempo y espacio (Producción | Producción Y Productos Avícolas | Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura, n.d.).

La cría de las gallinas ponedoras puede realizarse de distintas formas, según la situación de crianza de estas. Pudiendo ser huevos de gallinas criadas al aire libre (camperas), huevos de gallinas criadas en piso y huevos de gallinas criadas en jaulas (sistema convencional). Cada uno de ellos repercute en forma diferente sobre el comportamiento productivo y el bienestar de las aves (Producción | Producción Y Productos Avícolas | Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura, n.d.).

Desde el punto de vista sanitario y económico, el sistema de jaulas para ponedoras comerciales es actualmente el que más ventajas presenta, ya que implementa sistemas de automatización para la alimentación de las gallinas y recogida de los huevos. Sin embargo, el empleo de jaulas en la cría de gallinas para la producción de huevos ha sido motivo de grandes polémicas ya que las jaulas representan una tortura para las gallinas y además la falta de ejercicio en las mismas pueden llevarlas a desarrollar algunas malformaciones en la fisiología de las aves.

1.1. Antecedentes

El ciclo de producción de las ponedoras se divide convencionalmente en fases de cría, recría, pre-postura y postura (Buxade Carbo, 2000; North, 1993). 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 (Robinson y Renema, 2003).

Aunque la problemática del crecimiento de las aves de postura y su efecto sobre la producción ha sido profusamente tratada en la industria avícola, existen pocos reportes referidos a estirpes o razas tradicionales. La mayor parte de los estudios llevados a cabo sobre este tipo de aves han sido de carácter descriptivo (centrados en características externas) y basados en encuestas, siendo muy poco lo que se ha hecho para caracterizar las poblaciones en sus aspectos técnicos y productivos (Juárez Caratachea y Ortiz Alvarado, 2001; Pampín Balado, 2003). Dicha evaluación adquiere importancia debido a que gran parte de la avicultura en zonas no tradicionales en nuestro país presenta rasgos

diferentes y al no hallarse incorporada como una actividad económica de escala, no tiene las características técnicas que identifican a los sistemas industriales. Tal como ocurre en otras Provincias alejadas de la zona centro del País, en la Provincia de Corrientes la avicultura se halla poco desarrollada, aunque se producen distintas especies aviares para consumo familiar y venta de excedentes (Finzi, 2000).

Así también, a consecuencia del evidente crecimiento demográfico, se ha incrementado la demanda tanto a nivel local, nacional y fuera de nuestras fronteras (el caso del Perú) (A.D.A., 2018). Este hecho ha permitido que el departamento de La Paz establezca unidades de producción de carácter privado con la idea de satisfacer un mercado local, considerando que, la ciudad de La Paz es uno de los departamentos con mayor consumo a nivel nacional.

No obstante, y a pesar de que este departamento tiene poco desarrollada esta actividad se hace lo necesario para que los productores logren llegar al potencial productivo de las líneas genéticas que existen en el medio. Entre ellas, las líneas de gallinas ponedoras “ISA Brown” y “Hy – Line Brown”, si bien son líneas propias de zonas templadas, también presentan características de alta productividad, buena adaptación y resistencia a enfermedades (A.D.A., 2016).

1.2. Justificación

Es necesario buscar líneas que puedan adaptarse en condiciones ambientales muy diferentes, con los menores costos de producción y sin reducir su rendimiento.

En esta oportunidad se estudiará a las gallinas de la línea "ISA Brown", para observar cual es la respuesta productiva a diferentes condiciones climáticas, con el fin de observar su rendimiento, generar información para futuros estudios e introducirla en el mercado avícola de nuestra región.

Uno de los problemas más grandes en la producción de gallinas de postura es la etapa de recría ya que de ello depende la buena y exitosa postura, por tal razón el estudio ayudara en la adaptación en un sistema de producción de piso y pastoreo donde se observó el comportamiento en diferentes variables dentro la producción.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo de gallinas ponedoras en la etapa de cría y recría de la línea “ISA Brown” bajo el sistema de crianza sobre piso, en zonas de altura del departamento de La Paz.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia “ISA Brown” durante el periodo de cría y recría.
- Cuantificar el peso corporal y la uniformidad “ISA Brown” durante el periodo de cría y recría.
- Indicar los valores de morbilidad y mortalidad “ISA Brown” durante el periodo de cría y recría.
- Realizar una evaluación económica entre los beneficios y costos de la producción “ISA Brown” durante el periodo de cría y recría.

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. Origen de las aves de postura

El origen de las aves de corral se sitúa en el Sudeste de Asia. El naturalista británico Charles Darwin las considero descendientes de una única especie, el gallo bankiba, que vive en estado salvaje desde India hasta Filipinas pasando por el Sudeste Asiático, también indica que la gallina es uno de los primeros animales domesticados que se menciona en la historia escrita (Palomino, 2003).

A su vez el autor indica que se hace referencia al animal en antiguos documentos chinos que indican que “esta criatura de Occidente” había sido introducida en China hacia el año 1400 A.C. en tallas babilónicas del año 600 A.C. aparecen gallinas, que son también mencionados por los escritores griegos primitivos.

3.2. Clasificación taxonómica de las aves

Las gallinas domésticas se clasifican de la siguiente manera (Palomino 2003).

Reino: Animalia
Clase: Ovíparo, (Ponen huevos)
Orden: Galliformes, (costumbres terrestres, con patas, pico, alas).
Familia: Fasiánidae
Género: Gallidos, (cabeza pequeña, cuello alto, cuerpo inclinado).
Especie: Gallus gallus domesticus

3.3. Líneas Productivas

Según Palomino (2003), se dividen en dos grupos gallinas livianas las cuales son de plumaje blanco que además producen huevos blancos, Hy - Line, y las semipesadas que producen huevos de color marrón, la Lohman Brown, Isa Brown, Rhode Island Red, White rock.

3.3.1. Línea Isa Brown

Es una Sigla en inglés, Institut de Sélection Animale ISA BROWN; Isa significa (Instituto de Selección Animal) y Brown (café refiriéndose al color de las gallinas).

A su vez indica, que las aves de postura de la línea Isa Brown, que son gallinas de plumaje “colorado” y llegan a poner 250 huevos por año aproximadamente. (Palomino 2003).

Tabla 1. Características Productivas de la línea Isa Brown

Periodo de Postura	18-80 Semanas
Viabilidad	93.2%
Edad al 50% de la Producción (días)	143
Porcentaje de Pico	95%
Edad al Pico de Producción	26
Promedio de Peso de Huevo	63.1 g
Huevos por Ave Alojada	351
Porcentaje de Consumo Alimenticio/día	111 g
Conversión Alimenticia	2.14
Peso Corporal a (80 Semanas)	2000 g
Fortaleza del Cascarón	3900 g
Conversión de Alimento	2.14 kg / kg

Fuente: ISA BROWN, 2020

La Isa Brown es la gallina productora de huevos de color marrón de más venta en el mundo. Esto se debe al rigor y a la eficacia del dispositivo de selección, no obstante, se sabe que el potencial genético de una gallina por más elevado que sea, no podría expresarse bajo cualquier condición, siendo el manejo la clave para obtener resultados óptimos, la gallina Isa Brown se adapta fácilmente a su entorno por su alta rusticidad y posee un potencial genético superior al de las gallinas criollas (ISA BROWN, 2020)

3.4. Situación de la avicultura en Bolivia

La industria avícola a nivel nacional asciende a 61 empresas registradas dentro de las actividades de cría, matanza, producción y procesamiento de carne de aves; así como producción y comercialización de huevos. Esta industria se concentra en más del 80% en los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba.

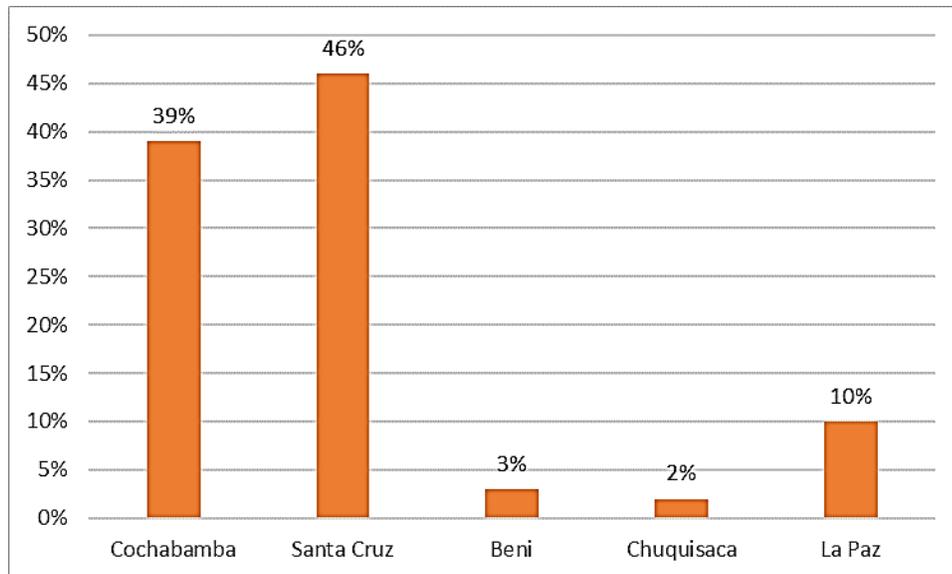


Figura 1. Industrias avícolas en Bolivia

Fuente: FUNDEMPRESA/SEPREC, 2022

3.5. Anatomía y Fisiología del sistema digestivo

El tracto gastrointestinal (TGI), es el sitio de entrada de cualquier elemento administrado oralmente, en él se produce la presión del alimento, ablandamiento, molienda, digestión y la asimilación de sustancias nutritivas que serán aprovechadas para el mantenimiento del organismo. (Carmona, 2009).

El alimento que el animal consume es usado para satisfacer todas las necesidades fisiológicas. Sus principales funciones son: Aprehensión, Almacenaje y los tratamientos físicos y químicos de los alimentos; la absorción de nutrientes, la eliminación de productos de desecho y la defensa local; todos estos procesos están regulados de manera: Hormonal, nerviosa y por la presencia de microorganismos del TGI como bacterias y protozoarios

El aparato digestivo consta de Orofaringe, Esófago, Estómago, Duodeno, Yeyuno, Íleon un par de Ciegos y Colon; este último termina en la cloaca la que sirve también para el sistema Urogenital. Sin embargo, el tracto digestivo de las aves presenta algunas modificaciones, las aves carecen de dientes y el pico sustituye a los labios y carrillos. (McDonal, y otros, 2011).

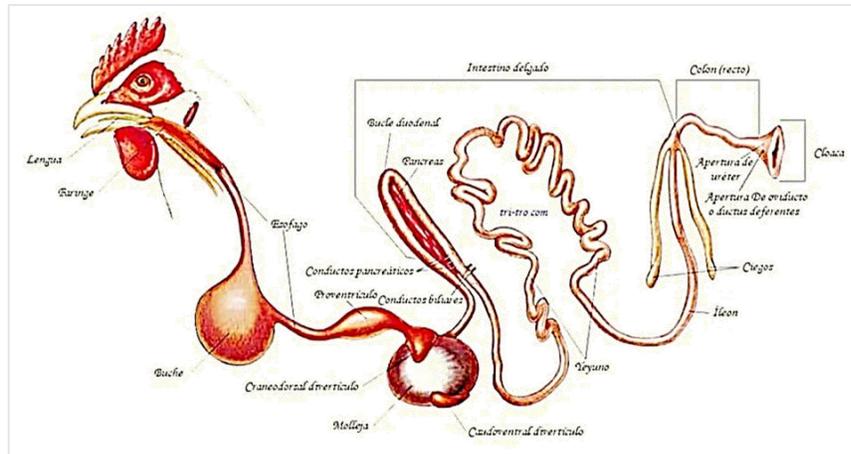


Figura 2. Sistema Digestivo de las Gallinas de Postura

Fuente: McDonal, y otros, 2011

3.6. Sistema reproductivo

Sánchez (2003), describe que el aparato reproductor se encuentra reducido a tal grado que las hembras presentan sólo un ovario y un oviducto izquierdo, el derecho involuciona; es la mayor inversión en una ponedora. Cuando nace hay alrededor de 3500 folículos, de los cuales van a ovular sólo 350.

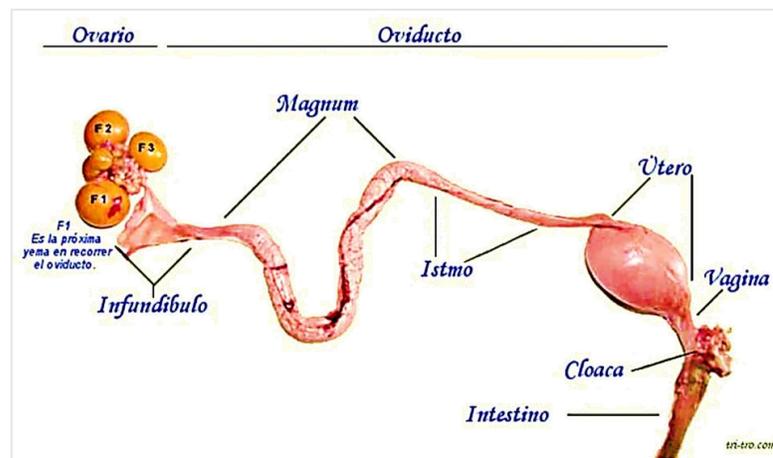


Figura 3. Aparato Reproductor de las Gallinas de Postura

Fuente: Sánchez, 2003

El ovario tiene folículos en diferentes grados de maduración, que se diferencian por su tamaño, estos van a formar luego las yemas. En el aparato reproductor se pueden

diferenciar 3 regiones, el Oviducto (constituido por el infundíbulo, el mágnium y el istmo) el útero y la vagina, que termina en la cloaca.

3.7. Fases de producción

Según Antezana (2011), en Bolivia la fase productiva comienza con la cría y la recría que comprende: de 1 a 18 semanas, de 18 a 20 semanas es la fase de pre postura (todas las aves homogenizan la postura), de 20 – 30 semanas se conoce como fase de postura pico en esta fase se produce el mayor porcentaje de postura, de la semana 30 a 50 se conoce como la fase de postura uno lo que implica que las aves son jóvenes con todo su potencial productivo por lo que en esta fase se reduce tanto proteína como energía en la alimentación, de la semana 50 a 72 se conoce como la fase de postura dos en esta fase se adiciona calcio en el alimento porque las gallinas ya no generan calcio a través de los huesos modulares.

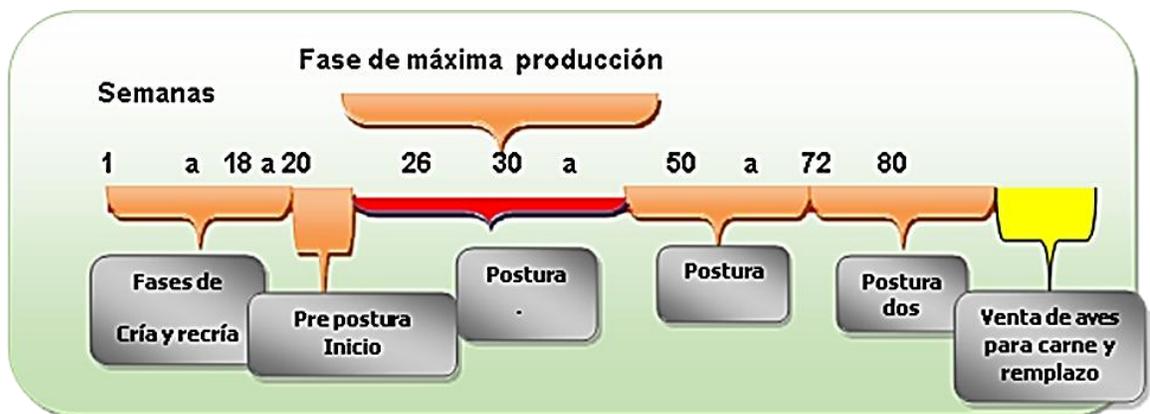


Figura 4. Ciclo de producción de las gallinas ponedoras

Fuente: Antezana (2011)

3.7.1. Periodo de Iniciación (0 a 3 semanas)

Durante la primera semana de vida los pollitos deben recibir pequeñas cantidades de alimento frecuentemente con el fin de lograr un consumo mayor a los 20g de alimento por ave. Durante los primeros 14 días de vida de los pollitos se debe observar y ajustar las temperaturas y la ventilación del galpón, para evitar condiciones de frío ó calor. Empezar a controlar el crecimiento a las 3 semanas de edad para que las aves mantengan un crecimiento constante (Sánchez, 2003).

Tabla 2. Consumo de alimento durante el periodo de crecimiento.

Edad en semanas	Edad en días	Consumo de pienso por ave por día (g)		Peso corporal	
		Mínimo gr/ave/día	Máximo gr/ave/día	Mínimo	Máximo
1	0-7	10	12	64	67
2	8-14	16	18	114	122
3	15-21	24	26	186	197

Fuente: Guía de Manejo Sistemas de producción en jaula (ISA BROWN, 2020).

3.7.2. Periodo de crecimiento (4 a 18 semanas)

Según Isa Brown (2020), comprende desde el primer día de la novena semana, hasta las 18 semanas y se caracteriza por el control de pesos y la uniformidad; cuando estos se apegan a los parámetros, es señal de que está en el camino para obtener una buena pollona; para lograr este objetivo es importante seguir algunas recomendaciones. Las pollonas deben iniciar este período dentro del rango de pesos recomendados para esta edad y con un mínimo de 80% de uniformidad en el lote.

El desarrollo y ganancias de peso deben ser paulatinamente, por lo que estimule al consumo de alimento de tal manera que la pollona tenga un buen desarrollo óseo y muscular, sin acumulación de grasa. Asegúrese que las pollonas tengan el espacio adecuado, tanto de alojamiento como de equipo, esto contribuye grandemente en el buen desarrollo.

El agua debe mantenerse limpia, fresca y disponible para las aves en todo momento de su vida, ya que además de ser necesaria para todos los procesos vitales como la digestión, metabolismo y respiración, también actúa como regulador de la temperatura del cuerpo, agregando o aminorando el calor y como conductor de desechos a eliminar de las funciones corporales. En la composición de la pollona, el agua ocupa el 70% y la toma en cantidad de dos y media veces de la cantidad de alimento que ingiere; la ausencia o escasez de agua por doce horas puede causar retraso en el proceso de desarrollo de la pollona (ISA BROWN, 2020).

El mismo autor señala que a las 12 semanas de edad, el 95% del crecimiento del esqueleto debe haberse logrado; pesos por debajo de los ideales antes de alcanzar las doce semanas de edad, pueden indicar un crecimiento inferior del esqueleto; aún con un posterior retorno al peso normal, la pequeña estructura de la pollona tenderá a acumular un exceso de grasa. Usar en cada lote un récord o registro de control. Proporcionar en este período, alimento desarrollo-postura con 15% de proteína.

Tabla 3. Consumo de alimento durante el periodo de crecimiento.

Edad en semanas	Edad en días	Consumo de pienso por ave por día (g)		Peso corporal	
		Mínimo gr/ave/día	Máximo gr/ave/día	Mínimo	Máximo
4	22-28	31	33	268	283
5	29-35	36	38	360	380
6	36-42	41	43	459	483
7	43-49	45	47	564	591
8	50-56	49	51	671	702
9	57-63	53	55	776	811
10	64-70	57	59	876	913
11	71-77	60	62	969	1009
12	78-84	63	65	1054	1099
13	85-91	66	68	1136	1186
14	92-98	69	71	1210	1265
15	99-105	72	74	1277	1338
16	106-112	75	77	1344	1411
17	113-119	83	85	1402	1477
18	120-126	84	86	1455	1545

Fuente: Guía de Manejo Sistemas de producción en jaula (ISA BROWN 2020).

3.8. Sistema de producción en piso

En esta producción la crianza se realiza bajo techo y en locales cerrados donde se pueda controlar la temperatura, humedad y ventilación.

La línea Isa Brown es utilizada en sistemas en piso debido a su temperamento calmado y a su buena viabilidad. Es importante proveer a las aves con el mejor medio ambiente

de piso posible para lograr el potencial de rendimiento de la línea Isa Brown. (Sánchez, 2003)

Los sistemas de producción en piso pueden ser similares a los galpones empleados para la producción de pollos de engorda.

Dey, (2000) cita los siguientes equipos para el sistema en piso:

- Galpones: Donde las gallinas buscan refugio por la noche o en caso de fríos extremos.
- Comederos: Ubicados dentro del galpón, pueden ser de tipo canoa o cilíndricos.
- Bebederos: Puede ser de campana, de canal abierto o de tetinas.
- Camas: Deben ser de material absorbente (viruta de madera, cascarilla de arroz, cascarilla de soya y tamo de cebada), con unos 5cm de grosor.
- Nidales: Deben estar ubicados dentro del galpón: Consisten en un cajón de madera preferiblemente, cuyas medidas varían de acuerdo a la raza. Sin embargo, se recomienda que no tengan menos de 20cm de frente, 30cm de alto y 30cm de fondo. Se debe colocar un nidal individual por cada 4 gallinas.

3.9. Manejo de aves de postura

Buxade (2000), Menciona que el factor más importante, para el éxito o fracaso de la producción avícola, es el buen manejo y alimentación de las gallinas, la toma de decisiones oportunas y la utilización adecuada de todos los recursos que se puede tener a disposición.

3.9.1. Agua

El agua permite que el ave desarrolle sus funciones normales como: ablandamiento del alimento para la digestión, adsorción de los minerales, eliminación de productos de desecho, control de temperatura corporal, funciones químicas del cuerpo, lubricantes de las articulaciones, músculos y tejidos del organismo.

Constituye aproximadamente el 50% del peso de un ave adulta y el 78% de un pollito recién nacido (Ortiz, 2000).

El consumo de agua depende de la temperatura ambiente (ver tabla 4). Más allá de los 20°C, el consumo de agua aumenta permitiendo a las aves exportar más calor bajo la forma de calor sensible (evaporación pulmonar). El consumo de agua depende de la temperatura y la higrometría del ambiente (ISA BROWN, 2020)

Tabla 4. Manejo de ponedoras en la línea Isa Brown

Temperatura	Agua/alimento	Agua en ml/día
15	1.70	210
20	1.8	205
25	2.1	230
30	3.1	320

Fuente: Guía de manejo de ponedoras “Isa Brown”, 2000

3.9.2. Bioseguridad

Manual de avicultura (2020), Afirma que la limpieza y la organización adecuada dentro del área de producción reduce en un 70% la posibilidad de adquirir algún tipo de contagio o enfermedad, también es importante limpiar los galpones y gallineros con productos apropiados que se encuentren en el mercado, y restringir el ingreso a cualquier tipo de personas que no pertenezca a la cadena productiva, se debe tomar todas las medidas y precauciones necesarias para proteger la producción, toda vez que un error puede ocasionar consecuencias funestas en la economía de la granja avícola.

Indica Mountney (2001), son los procedimientos encaminados a evitar el cambio de nuestras aves con agentes patógenos causantes de enfermedades, que afectan su bienestar y rendimiento productivo y reproductiva a la calidad de sus productos (pollito, carne y huevo).

3.9.3. Iluminación

Las gallinas son sensibles al aumento de la duración del alumbrado que las lleva a una madurez sexual. Por otra parte, la duración del alumbrado influye enorme mente sobre el consumo de alimento, Los programas de alumbrado tienen por lo tanto diferentes objetivos. Durante la cría, favorecen el crecimiento y controlan la madurez sexual de las aves. (ISA BROWN, 2020).

señala Flores (2002) el programa de iluminación tiene el objetivo de uniformizar la parvada; para un mejor control peso, crecimiento, madures sexual. Para así con el peso ideal, se activan las hormonas encargadas de estimular la producción de huevos adelantando la postura.

Cuando se da la luz extra las aves aumentan la producción de huevos Antezana (2011). En la noche y en la madrugada se recomienda graduar la luz para disminuir la intensidad hasta apagarla, si se apagara de repente causaría estrés en las aves llegando a disminuir la postura de las pollonas.

Tabla 5. Programas de iluminación de la línea Isa Brown

Edad (Días)	Horas Luz	Intensidad (Lux)
15 a 21	16	5 a 10
22 a 28	15	5 a 10
29 a 35	13	5 a 10
36 a 42	12	5 a 10
43 a 49	11	5 a 10
Después de 49 días	10	5 a 10

Fuente: Quispe H. (2008)

Los programas de iluminación tienen que estar planificados con los cambios de iluminación natural del día, que no exceda de las 16 horas de luz, pero si es aconsejable hasta que llegue al 50 % de postura Quispe H. (2008).

3.9.4. Temperatura

Ortiz (2000), manifiesta que la temperatura en pollos recién nacidos no debe ser menor de 37°C, después de los 40 días, la temperatura dentro del gallinero debe comprender en un rango de 12 a 22°C en promedio, pero esto varía mucho con respecto a las líneas.

También explica el mismo autor que una administración de la temperatura previene de enfermedades respiratorias y estimula a las gallinas en el consumo de alimentos y agua, mejorando significativamente la producción.

Indica que el calor bien regulado, después de la alimentación correcta, es el factor más importante en la cría artificial. Debe ser distribuido en un modo uniforme y sin cambios

bruscos, un descenso repentino u oscilaciones de temperatura, pueden ser de consecuencias fatales para las gallinas de postura.

En la tabla 6, se muestra el requerimiento térmico según edad de la línea Isa Brown.

Tabla 6. Manejo de la temperatura

Edad (Días)	Temperatura de crianza	
	Crianza en jaulas (°C)	Crianza en piso (°C)
1 – 3	32 – 35	31
4 – 7	30 – 32	29
8 – 14	27 – 30	26
15 – 21	24 – 27	23
22 – 28	22 – 24	20
29 – 35	18 – 22	20
36 en adelante	18	18

Fuente: Antezana (2011)

3.9.5. Densidad de población

Ortiz (2000), advierte que la densidad de aves aconsejables, para gallinas ponedora ligeras es de 7 aves por m², para gallinas parrilleras es de 10 aves por m², el asignamiento de las aves provoca estrés y baja producción, es por esto que estas variables son muy significativas a la hora de determinar la cantidad de animales que se deben encontrar dentro de los galpones.

De tal manera Aviland (2005), recomienda que la densidad óptima por metro cuadrado dependa las condiciones de manejo y de las posibilidades de controlar el ambiente. Como regla general se puede recomendar 6 - 8 aves/m².

3.9.6. Ventilación

La ventilación es una herramienta muy importante en un ambiente controlado, con el manejo de cortinas, con el fin de direccionar el aire, para así prevenir la propagación de enfermedades patogénicas Flores (2002).

ISA BROWN (2020), la ventilación debe ser una herramienta muy importante en el manejo para proveer un micro-ambiente óptimo para cada ave.

La ventilación controlada puede ser muy benéfica para diluir los organismos patogénicos. La temperatura ambiental y la humedad óptima para las aves debe variar entre 21 – 27°C y una humedad relativa de 40 – 60%.

3.9.7. Índices Productivos

Los índices son referencias que se dan para determinar y estimar algunas características dentro de la producción de pollos, de acuerdo a ellos son calculados a través de fórmulas utilizando datos procedentes de una misma crianza (Pampin, 2003)

3.9.7.1. Consumo de alimento

Los tiempos de consumo de alimento mayores a tres y media a cuatro horas podrían indicar que la parvada está recibiendo demasiado alimento y se podría esperar que los pesos aumenten. Por el contrario, si el alimento se vacía en menos de una a una y media horas, podríamos esperar que los aumentos de peso en la siguiente semana sean menores a lo esperado.

Las gallinas se deben pesar al menos cada dos semanas después del pico para asegurar que la asignación de alimento se reduzca adecuadamente. Quizás se necesite pesarlas con más frecuencia en los casos en que los aumentos de peso no cumplen los estándares esperados.

Aunque cada parvada es un poco distinta, un objetivo común es reducir la cantidad del alimento pico en 12% a 14% durante un periodo de varias semanas. Este porcentaje se debe modificar de acuerdo con el peso de la parvada a medida que crece. Las gallinas necesitan subir de peso lentamente después del pico para tener mejor persistencia. El monitoreo constante del peso permitirá realizar un retiro exacto del alimento.

3.9.7.2. Incremento de Peso

En la actualidad, el control de peso corporal durante la etapa de la recría en gallinas semipesados 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, 2014). La evaluación del crecimiento se realiza mediante el pesaje periódico de las aves en recría comparando el valor obtenido con uno de

referencia perteneciente a la línea de origen. Aunque siempre se puede apreciar una dispersión más o menos amplia en el peso, lo ideal es que la misma sea la menor posible, lo que indica un alto porcentaje de uniformidad.

Los pesos de las gallinas se deben monitorear a lo largo de la vida de la parvada para saber si están progresando adecuadamente. En el periodo desde el inicio de la postura (normalmente definido como la semana de la producción del 3%) hasta el pico, la parvada debe aumentar su peso entre 18% y 20%.

Menos de 18% indica que la gallina quizá no está recibiendo suficientes nutrientes para la producción y la ganancia de peso, lo cual podría afectar la persistencia de la postura. Por el contrario, demasiado aumento, más del 20%, indica que la gallina recibe más nutrientes de los que necesita y podría fácilmente tener sobrepeso, lo cual también afecta la persistencia.

3.9.7.3. Conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia que es la cantidad de alimento consumido para lograr un kilo de peso vivo ganado. De esta manera, se entiende como un índice que determina la cantidad de alimento suministrado que se está transformando en peso vivo por ave. Con el paso de los años este valor se ha disminuido para reducir la cantidad de alimento que necesita un ave para desarrollarse y crecer hasta un punto óptimo para el beneficio. (Pampin, 2003).

3.9.7.4. Peso Corporal

Los pesos corporales deberán ser verificados periódicamente durante el período de crecimiento y hasta que las aves alcancen la producción máxima. Por lo menos 100 aves deberán ser pesadas individualmente usando una báscula con incrementos de 25 gramos. Se debe pesar semanalmente a las aves. Es crítico que se les pese justamente antes de un cambio programado de alimento.

Si el peso del lote es menos de lo recomendado, debe seguir con la formulación conteniendo niveles más altos de nutrimentos hasta que alcancen el peso corporal ideal para su edad. Además del peso corporal medio, la uniformidad de pesos corporales dentro del lote es un indicio del desarrollo normal del lote. La uniformidad se expresa

como el porcentaje de pesos individuales que están dentro del 10% del promedio actual del lote. Una meta realista es del 80% de uniformidad (Guía de manejo Hy-Line Brown, 2000).

a. Método de pesada

La pesada debe ser realizada a una hora fija se aconseja realizar pesaje individual. Es muy práctico utilizar hojas de pesadas que permiten establecer un histograma que muestre rápidamente el promedio del peso de la manada.

3.9.7.5. Uniformidad entre aves individuales en el mismo lote

La uniformidad de aves individuales es tan importante como el peso promedio apropiado del lote. La meta deseada es que el 80% de todas las aves estén dentro del 10% del promedio, o sea, si el peso promedio del lote a las 18 semanas de edad es de 1550 gramos, 80% de todas las aves deben pesar entre 1400 y 1700 gramos; se trazan los pesos individualmente para asegurar que formen una distribución como "campana" o normal como está indicado así:

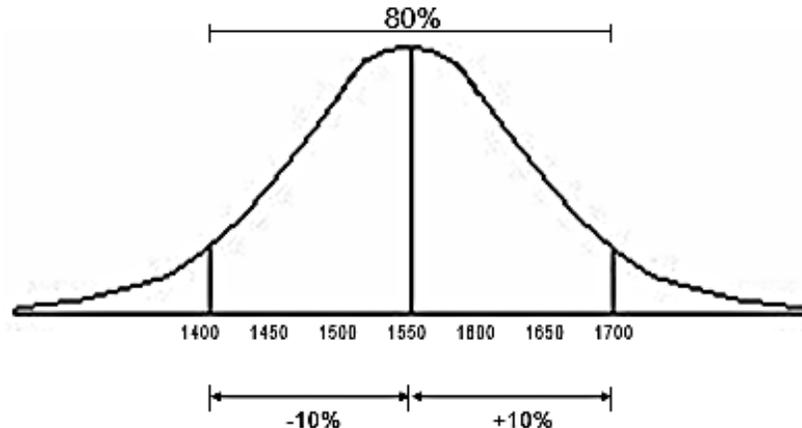


Figura 5. Variabilidad de los pesos semana 18

Fuente: Guía manejo Hy-Line Brown, 2000

3.9.7.6. Morbilidad

La morbilidad se refiere a males, enfermedades, lesiones y discapacidades dentro de una población. Los datos acerca de la frecuencia y la distribución de una enfermedad pueden

ayudar a controlar su propagación y, en algunos casos, es posible que pueda identificarse su causa.

3.9.7.7. Mortalidad

Es la cantidad de animales que mueren mensualmente y son reportados, la mortalidad se da por diversas causas, así como por épocas lo cual sumados dan la mortalidad anual, generalmente estos datos se reportan numérica y porcentualmente en base a la población total y al promedio.

La mortalidad se debe de informar de tal manera que el conocimiento que se tenga de las muertes en la población sea útil para fines de control e información, permitiendo encontrar las causas más comunes que las han originado, para propiciar su control y prevención. (Pampin, 2003)

3.10. Requerimientos nutricionales

3.10.1. La alimentación y sus bases

Los programas de alimentación deberán perseguir el doble objetivo de maximizar la ingesta tanto de pienso como de nutrientes. En la actualidad, se pretende que la curva de crecimiento de las pollitas recriadas. En esta curva hay que distinguir tres fases (Sanchez, 2003).

La primera fase de 0-6 semanas, "fase proteico dependiente", de crecimiento rápido y en la que lo importante es lograr las bases del desarrollo corporal (atención a la proteína y micronutrientes).

La segunda fase de 7 - 15 semana, "energético dependiente", en la que el nivel proteico puede bajar y el crecimiento ralentizarse.

La tercera fase de 16 - 18 semanas de vida hasta el comienzo de la puesta, es muy importante. En esta fase el hígado dobla su tamaño, el oviducto se desarrolla y las reservas corporales aumentan en previsión del estrés que se producirá por el desencadenamiento de la puesta.

3.10.2. Recomendaciones y requerimientos nutricionales

Para Gálvez (2004), las necesidades nutricionales de las gallinas varían acorde a su edad y distingue tres tipos de alimentos: de arranque o inicio (de 0 a 7 semanas de edad), crecimiento (8 a 18 semanas) y postura (a partir de las 19 semanas).

Tabla 7. Requerimientos nutricionales de la línea Isa Brown

Producción máxima				
Insumos	Semanas 0 -7	Semanas 8 - 17	Semanas 18 - 19	Hasta las 55 semanas
EM (Kcal/Kg)	2852.5			
Proteína (g /ave)	18	17,5	17	16
Metionia (mg/ave)	460	460	410	380
Metionina cistina (mg/ave)	760	760	680	630
Lisina (mg/ave)	930	930	890	830
Triptofano (mg/ave)	200	200	190	170
Treonina (mg/ave)	650	650	620	600
Calcio (g/ave)	4	4,25	4,5	4,75
P (disponible) (g/ave)	0,44	0,4	0,36	0,35
Sodio (mg/ave)	180	180	180	180

Fuente: ISA BROWN, 2020

3.11. Manejo de equipos básicos del galpón

Según Zamorano, (2001). A continuación, se describen los equipos de crianza más importantes en la actividad avícola:

3.11.1. Círculos de Crianza

El propósito de hacer círculos las dos primeras semanas de vida de las aves, es para que los animales no se dispersen por toda la galera y se mantengan más cerca de la fuente de calor durante todo este período; además de que obtengan con mayor facilidad el alimento y el agua. Estos círculos se pueden hacer usando láminas de zinc liso, cartón, madera, cedazo o sacos, con una altura de 50 a 60 cm. Para albergar 250 aves, se recomienda un círculo de 2 m de diámetro, el cual se forma con tres medias láminas de zinc liso (cortadas a lo largo), unidas en sus extremos con tornillos o prensas.

3.11.2. Campanas Criadoras

La fuente de calor utilizada en este período, generalmente consta de una campana metálica con 4 focos de infrarrojo (de luz blanca) de 150 vatios. La campana mantiene por más tiempo el calor dentro del círculo, aunque no economiza la electricidad. Dependiendo de la zona se pueden utilizar más bombillos infrarrojos, La mejor forma de determinar cuántos bombillos se necesitan, es mediante la observación del comportamiento de las aves en el círculo o redondel.

3.11.3. Bebederos

Es necesario que cada gallina cuente con 2.5cm de borde de bebedero canal. Si se usan bebederos de campana, será necesario uno por cada 100 gallinas. La altura del borde del bebedero debe quedar un poco más alta que la espalda de las gallinas, a la altura del pecho, para evitar que derramen el agua. La profundidad del nivel del agua en los bebederos no debe ser inferior de 1.25 cm, los bebederos deben distribuirse simétricamente en toda el área de la caseta.

Se debe considerar en el programa de higiene y sanidad de la granja, una frecuencia permanente de limpieza de cada bebedero para mantener un suministro de agua limpia y saludable. (FUCOA, 2004).

3.11.4. Comederos

Una gallina en postura debe disponer de 8 cm de comedero de canal, o bien si se dispone de comederos colgantes de tubo, estos nos servirán para 50 aves.

3.11.5. Cama

El material que cubre el piso, es decir la cama, debe ser absorbente. Materiales adecuados son la viruta de madera, cascarilla de arroz, olote quebrado, paja seca y cortada en pequeños trozos. Materiales muy finos como aserrín fino no debe usarse ya que afecta las vías respiratorias y los ojos de las gallinas. El material de cama (cascarilla de arroz), debe mantenerse en un término de humedad media, ni muy húmeda, ni muy seca. El grosor de la cama debe ser de 5 a 15 cm para que permanezca en buenas condiciones durante todo el período de producción (Zamorano, 2001).

3.12. Sanidad y vacunas

Según ISA BROWN (2020), Ciertas enfermedades están bien propagadas o son difíciles de erradicar y requieren un programa de vacunación rutinario. En general, todos los lotes de ponedoras deben ser vacunados contra Newcastle, Bronquitis y Gumboro. El programa de vacunación exacto depende de muchos factores como la exposición prevista a enfermedades, inmunidad maternal, tipos de vacunas disponibles y rutas de administración preferidas, de manera que no se puede recomendar un solo programa para todos los lugares.

3.12.1. Enfermedades

Para procurar que las aves se conserven lo más sanas posible durante su crecimiento es recomendable que sean vacunadas contra las enfermedades aviares más comunes en el campo, como lo son la enfermedad de Newcastle, Gumboro y la Bronquitis.

3.12.2. Parásitos internos y externos

Estos parásitos afectan el tracto digestivo y causan pérdidas millonarias a la avicultura en el mundo entero. Como regla general se pueden desparasitar las aves a las 8 semanas de edad y repetir a las 18 semanas. La enfermedad más incidente causada por la presencia de uno de estos parásitos es la Coccidiosis. Esta enfermedad es provocada por un protozoo del género *Eimeria*, que daña el epitelio intestinal, ocasionando una disminución en la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre e incremento de la mortalidad.

3.13. Evaluación Económica

El análisis económico permite comprobar la existencia del retorno económico para el productor, cualquiera sea la especialidad en producción, al comercializar en mínima o máxima cantidad se considera los costos, para posterior cambiar de una práctica a otra y los beneficios económicos que resultan de dicho cambio (Morales 2009).

La Rentabilidad es la relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho; cuando se trata del rendimiento financiero; se suele expresar en porcentajes.

4. LOCALIZACION

4.1. Ubicación geográfica

El municipio Pucarani está ubicado en la provincia Los Andes del departamento de La Paz, geográficamente la provincia Los Andes ocupa el territorio de la región oeste del departamento; ubicándose el Municipio en la región sudoeste de la Provincia, aproximadamente a 50 Km. de la ciudad de La Paz, utilizando la carretera Panamericana (Red Fundamental o Doble Vía), que se dirige hacia Copacabana. (PDTI Pucarani, 2020).

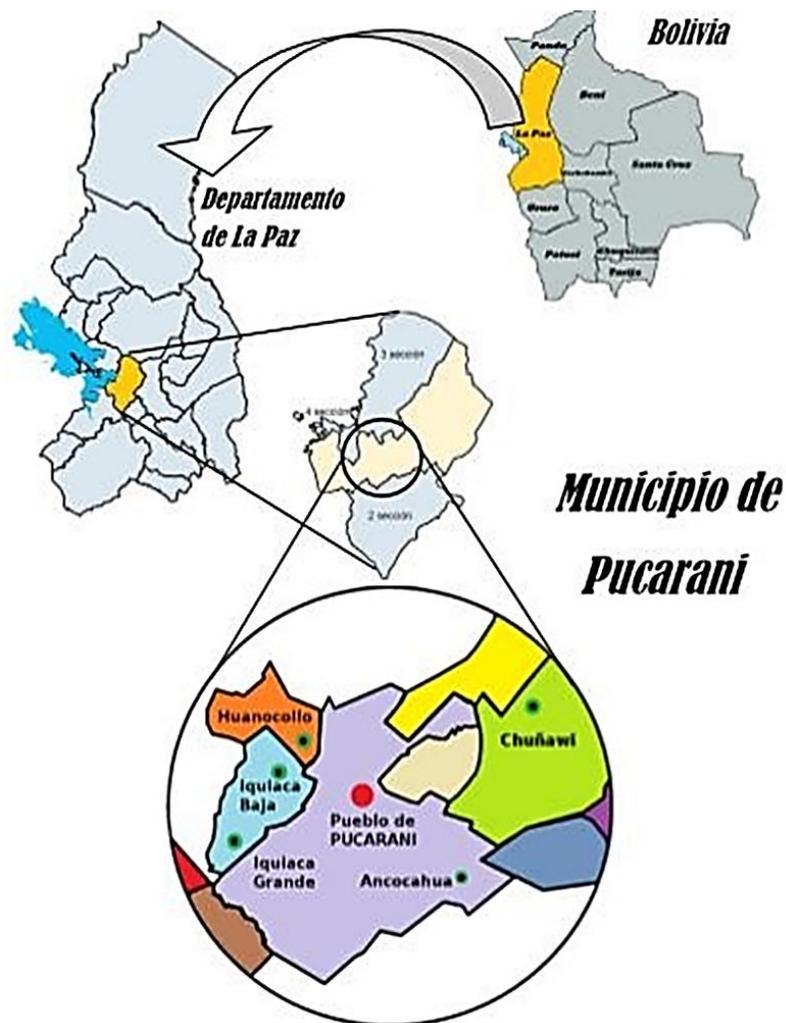


Figura 6. Ubicación del municipio de Pucarani

Fuente: PDTI Pucarani, (2020)

4.2. Características ecológicas

Las características la zona desde el punto de vista agroecológico permiten explicar las interrelaciones entre los diferentes criterios, ya sean climatológicos, hidrológicos, morfológicos, etc. Y muestran las elecciones de producción agrícola, pecuaria en los sistemas productivos.

4.2.1. Clima

Las amplitudes térmicas son bajas debido a la acción moderadora de las aguas del Lago Titicaca (Ribera, et. al, 1996). La temperatura ambiente media anual en la zona es de 7.7 °C, con una máxima media de 15.3°C y una mínima de 0.1°C, presentándose las temperaturas bajas en los meses de mayo a septiembre (Delgado, 2002).

4.2.2. Fisiografía

Montes de Oca 1997, indica que la fisiografía es variable, comprende una serie de abanicos aluviales entre Pucarani y las comunidades circundantes, caracterizado por serranías y colinas presentando suelos primarios o sedimentaciones de origen coluvio aluvial con una pendiente de 1-15%. Las pendientes de 10-30% en las laderas altas de serranía y otras pendientes moderadas que van desde 5 a 10% utilizadas como áreas con mayor intensidad de producción agrícola, por último, se tiene un gradiente de 0-3%.

4.2.3. Producción ganadera

Las especies animales, que se cría en el municipio, poseen una importancia específica de zona a zona. En el ámbito municipal, el 89.8% de las familias cría ganado vacuno, le sigue en importancia el ganado ovino con 82.4%, ganado porcino con 55.7% y aves de corral en cuarto lugar con 51.3% (PDTI Pucarani, 2020).

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material Biológico

El estudio se realizó con una población de 600 pollitas BB (1 día de edad) de la línea “Isa Brown”, procedente de la incubadora PRODASA – Santa Cruz de la Sierra.

5.1.2. Material de consumo

- Alimento Balanceado de cría
- Alimento Balanceado de recría
- Insumos veterinarios

5.1.3. Materiales de campo

- Overol y botas de goma
- Equipo de limpieza
- Balanza analítica digital
- Romana digital

5.1.4. Material de gabinete

- Equipo de computación
- Hojas de registro
- Cámara fotográfica
- Impresora

5.2. Metodología

El trabajo de investigación corresponde a elaboración de un estudio descriptivo de tipo prospectivo, no experimental ya que se evaluaron el comportamiento productivo de la pollita “Isa Brown”, bajo el sistema de crianza sobre piso, en zonas de altura.

5.3. Procedimiento experimental

5.3.1. Análisis estadístico

Los parámetros fueron estudiados mediante el uso de la estadística descriptiva básica mediada por medidas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación), usando el programa Excel.

5.3.1.1. Toma de datos y evaluación

El trabajo de investigación se desarrolló durante 20 semanas, que comprendieron las fases de cría, recría, levante de las pollitas y pre – postura, realizando un control diario y registrando los datos cada semana permitiendo así elevar un informe semanal sobre los índices productivos.



Figura 7. Pesaje de las aves en diferentes etapas

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.2. Preparación del galpón

La preparación se inició a cuatro semanas antes de la llegada de las pollitas con el lavado, desinfección (con cal viva), distribución de la viruta de madera y colocación de cortinas, bebederos y comederos.



Figura 8. Vista de frente del galpón

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.3. Recepción de las pollas

La recepción se realizó a las 15:00 y cinco horas antes de la llegada de las pollitas se calentó el ambiente a 31°C, se llenó los bebederos con agua limpia + electrolitos, se les brindó alimento ad-libitum y se les proporcionó iluminación a través de focos led de 13 watts. Luego de la llegada de las pollitas se procedió a pesar la muestra (100 aves) y se registró el número de pollitas recibidas vivas y muertas. Después fueron distribuidos en cuatro redondeles de un área de 3 metros de diámetro por redondele para mantener calor, así adecuarlos a condiciones medio ambientales del lugar (variación de temperatura y altitud).



Figura 9. Recepción de las aves

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.4. Manejo de las pollas

5.3.4.1. Manejo Alimenticio

Durante la fase de inicio y crecimiento, se elaboró tres raciones de alimento: inicio, recría y crecimiento; para lo cual se tuvo en cuenta los requerimientos nutricionales de esta línea genética para dicho periodo. Para la formulación del alimento se usó el criterio del mínimo costo y combinación optima de insumos para cumplir con los requerimientos nutricionales de las aves en el periodo de evaluación. Para la formulación de las raciones se los requerimientos establecidos en la Guía Isa Brown para cada etapa.

- Se le brindo ad libitum las seis primeras semanas, con proteína del 20% y energía 2800 Kcal/kg luego se le cambio a un alimento de crecimiento con el 17.5% de proteína y energía 2900 Kcal/kg y posteriormente a un alimento de levante con proteína de 15.5% y energía de 2850 Kcal/ kg.



Figura 10. Tipo de comedero

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.4.2. Manejo del Programa de luz

- A la llegada de las pollitas se les mantuvo las 24 horas con luz artificial producida por la campana eléctrica que colgaba del techo. Las campanas se bajaron y subieron de acuerdo a la temperatura medio ambiental del galpón. Esto solo los dos primeros 2 días.
- Desde el segundo día hasta la tercera semana se le brindo 15 horas de luz artificial
- Este procedimiento se siguió todos los días hasta la 6ta semana.

- En la fase de crecimiento (6ta semana) se le disminuyo el numero horas luz artificial a solo 8 horas empezando a las 6 p.m. a 8 a.m.
- A las 8 semanas solo se las proporciono luz natural.
- A las 17 semanas se les dio 12 horas luz (10 luz natural y 2 horas de luz artificial), esto se realizó con la finalidad que las pollas sean estimuladas para entrar a la etapa de postura.



Figura 11. Primera a la cuarta semana

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.4.3. Manejo de la Ventilación

- En los primeros días se mantuvo cerrado el galpón.
- A partir de las primeras 3 semanas se bajaban las cortinas a 10 a.m. hasta las 3 p.m.
- Después de las 4 semanas las cortinas se bajaban a las 6 a.m. y se subían a las 5p.m, pero esto dependía del estado del tiempo ya que hubo días en que se mantenían cerrado el galpón todo el día.
- Para este efecto también se tuvo que tener en cuenta el cambio de tiempo en el cual había cambios frecuentes.



Figura 12. Disposición de ventanas en el galpón

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.3.4.4. Manejo de Sanidad

El reconocimiento temprano de los problemas de enfermedad, indudablemente ha prevenido grandes pérdidas en muchas parvadas de aves. Es de vital importancia la prevención de las enfermedades. Después de todo, la prevención es el enfoque más lógico para controlar las enfermedades; el tratamiento cuando es requerido usualmente no es económico. Se realizó las siguientes actividades:

- 3 días antibiótico más vitaminas y electrolitos en el agua.
- Antes de los 7 días despique temprano más vacuna contra New Castle (virus vivo al ojo). Un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.
- Segunda semana vacuna contra viruela aviar.
- Tercera semana vacuna contra New Castle combinada (oleosa inyectada y virus vivo al ojo) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más vitaminas con electrolitos.
- Sexta semana vacuna contra viruela aviar.
- Octava semana vacuna contra New Castle (virus vivo al ojo) un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.
- Decima semana vacuna contra Coriza Aviar inyectada.
- Doceava semana vacuna contra Coriza Aviar inyectada.
- Catorceava semana vacuna contra colera aviar inyectada.
- Dieciseisava semana vacuna contra la colera aviar inyectada.

- Dieciochoava semana vacuna contra New Castle combinada (oleosa inyectada y virus vivo alojado) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más vitaminas con electrolitos.



Figura 13. Quinta a la doceava semana

Fuente: Elaboración Propia, 2023

5.4. Variables de respuesta

En el trabajo se consideraron las siguientes variables de respuesta donde los datos se tomaron por semana teniendo en cuenta la variable y la pertinencia en la toma de datos:

5.4.1. Consumo de alimento

Para el cálculo de este parámetro se pesó la cantidad de alimento correspondiente a la edad de las aves según la guía de manejo, del cual se restó el peso del alimento sobrante en los comederos, obteniendo así el consumo real del lote, y se empleó la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$CA = \text{Alimento Ofrecido (g)} - \text{Alimento Rechazado (g)}$$

5.4.2. Incremento de peso

Para calcular esta variable se consideró el peso de las pollitas desde el día de llegada y posteriormente cada semana, también se anotó tomando como referencia la fecha y la hora de llegada de las aves aplicando la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$IP = \text{Peso Final (g)} - \text{Peso Inicial (g)}$$

5.4.3. Índice de conversión alimenticia

Para realizar el cálculo de esta variable se tomó en cuenta el consumo de alimento de las aves y el incremento de peso, aplicando la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$ICA = \frac{\text{Consumo de Alimento (g)}}{\text{Incremento de peso (g)}}$$

5.4.4. Peso corporal

Es el peso alcanzado por las aves al finalizar un determinado periodo de tiempo, este valor se obtuvo de una muestra aleatoria de 100 pollitas las que fueron pesadas individualmente, se aplicará la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$PC = \frac{\text{Sumatoria del Peso de Aves (g)}}{\text{Número de Aves Pesadas}}$$

5.4.5. Uniformidad de la parvada

Para evaluar la uniformidad se tomó en cuenta el peso promedio de una muestra aleatoria, a este valor promedio se le sumará y restará el 10 % (± 10), obteniéndose un rango inferior y uno superior. Se contabilizó el número de aves que estén dentro este rango. Posteriormente se calculó la uniformidad con la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$\%U = \frac{\text{Número de Aves dentro el Rango}}{\text{Número de Aves de la Muestra}} * 100$$

5.4.6. Sobrevivencia

Para calcular el porcentaje de sobrevivencia se tomó en cuenta el total de aves vivas con respecto al total de aves iniciadas; se aplicó la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$\%S = \frac{\text{Número de Aves Sobrevivientes}}{\text{Número de Aves Iniciales}} * 100$$

5.4.7. Porcentaje de mortalidad

Para la determinación de la cantidad de aves muertas, se consideró el número bajas durante el periodo de crianza entre el total de aves que iniciaron. Y se aplicó la siguiente fórmula (Buxade, 2000):

$$\%M = \frac{\text{Número de Aves Muertas}}{\text{Número de Aves Iniciales}} * 100$$

5.4.8. Análisis económico

Mediante un análisis entre los costos de producción y los ingresos, obtuve el rendimiento de las gallinas ponedoras “Isa Brown” y la viabilidad económica del proyecto productivo, además se calculó la relación parcial beneficio/costo bajo el sistema de crianza sobre piso, con la siguiente formula (Buxade, 2000):

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor de los Ingresos Obtenidos}}{\text{Valor de los Costos Realizados}}$$

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos, en los sistemas de producción evaluados en gallinas de postura, se tiene los siguientes resultados:

6.1. Determinación del consumo de alimento “ISA Brown”

6.1.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento, es el resultado del peso del alimento, para lo cual se tomó los pesos del alimento de la semana uno hasta la semana dieciocho y se obtuvo los siguientes datos como se muestra en la figura 14.

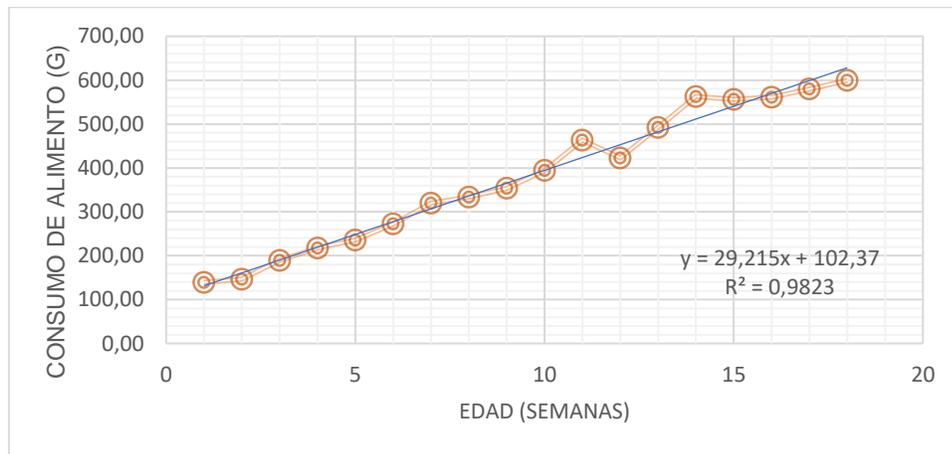


Figura 14. Consumo de alimento (g) versus edad en semanas

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Según el gráfico, se observa que existe una relación con un coeficiente de determinación de 98,23%, entre el consumo de alimento en gramos y la edad en semanas, por lo tanto, existe una relación de dependencia y la regresión estimada entre estas dos variables.

La pendiente es de 29,21 (g), esto indica que por cada incremento de peso en semanas entonces podemos decir que el consumo de alimento incrementa en 29,21 (g) durante todo el proceso de cría y recría de las pollas.

También se puede decir que las pollas durante el estudio consumieron un total promedio durante las dieciocho semanas de estudio fue de 6838,30 gramos de alimento concentrado.

Así mismo (Macedo, 2000), indica que el consumo de alimento para las líneas Isa Brown es 6,79 Kg., estos resultados son similares respecto a nuestro resultado ya que las aves estudiadas consumieron 6.83 Kg. hasta las dieciocho semanas de edad.

Al Respecto Arce (1998), indica que los cambios de alimento no deben hacerse repentinamente, ya que disminuye el consumo del mismo afectando en la producción porque las aves se habitúan a un determinado alimento, para evitar esto debe procurarse que el alimento sea del gusto de las aves ya que estas aprenden con facilidad a distinguir los alimentos que son más de su gusto que les apetece y consumen en mayor cantidad.

A su vez ISA Brown. (2005 – 2007). Afirma que la cantidad de alimento consumido por un lote depende de varios factores. El consumo de alimento variará de acuerdo al contenido de nutrimentos del alimento (sobre todo el contenido de calorías), la temperatura del gallinero, el ritmo de producción y el peso corporal.

6.1.2. Índice de conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia, es el resultado de la observación y toma de datos de la semana 1 hasta la semana 18 y se obtuvo los siguientes datos como se muestra en la figura 15.

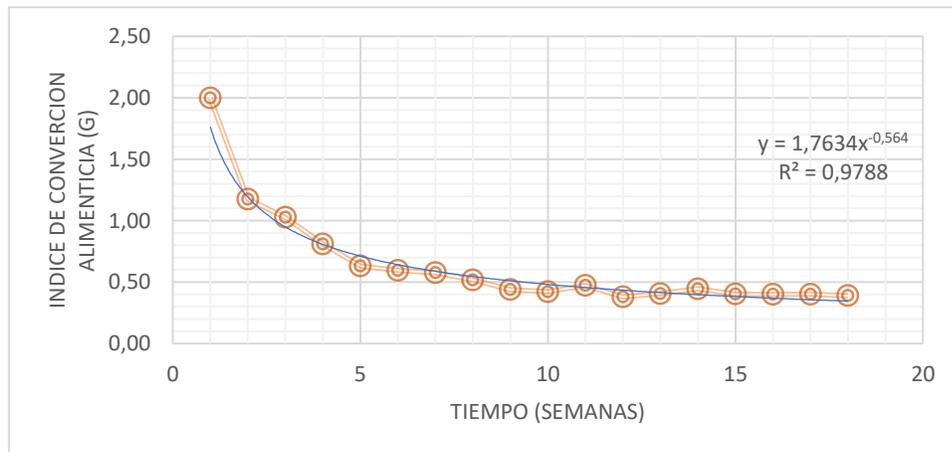


Figura 15. Índice de conversión alimenticia (g) versus edad en semanas

Fuente: Elaboración Propia, 2023

La figura 15 se observa que la conversión alimenticia durante la etapa de cría y recría fue de 1,76 g/g con un coeficiente de relación entre los datos analizados de 95,72% también se puede indicar que existe una pérdida de 0,53 gramos mediante las heces del animal.

Al respecto Bermúdez (2009), indica que mientras más alta es la conversión alimenticia, el desempeño de la ración es menor como nos muestra en su estudio realizado, donde uso soya integral como fuente proteica, donde se observó que los niveles más altos de soya integral tuvieron un alto valor en la conversión alimenticia, que indica que el alimento no es eficiente por lo tanto no es rentable llegando a ser antieconómico.

A su vez Quintana (1999), afirma, que la índice conversión alimenticia es una característica fácilmente afectada por el alimento de baja calidad y el consumo en cantidades requeridas para la producción de huevos. Al respecto Baris (1998), señala que el mayor índice de eficiencia que obtuvo, fue con los tratamientos de alta densidad nutritiva independiente del tipo de alimento, es decir que la presentación del alimento o el tipo de insumos que se utiliza en una ración determinada no afecta en la eficiencia del ave, obteniendo valores de 1,80 Kg/Kg.

También Alcázar (1997) indica, que las gallinas consumen menos alimento y lo convierte con menos eficiencia cuando la temperatura ambiental es muy alta. El mecanismo biológico de refrescamiento que usan las aves durante las épocas de calor requiere energía, igual que el mecanismo de calentamiento que usan cuando hace frío. Además, cuando las aves consumen alimento, se eleva la temperatura corporal como resultado del proceso metabólico que ocurre durante la digestión. Por esta razón, no alimente a los pollos durante las horas de más calor (a finales de la mañana o temprano en la tarde) en las épocas de alta temperatura.

6.2. Cuantificación del peso corporal y la uniformidad “ISA Brown”

6.2.1. Incremento de peso

El incremento de peso, es el resultado del peso de un animal, en un determinado momento de su crecimiento, para lo cual se tomó los pesos de la semana 1 hasta la semana 18 y se obtuvo los siguientes datos como se muestra en la figura 16.

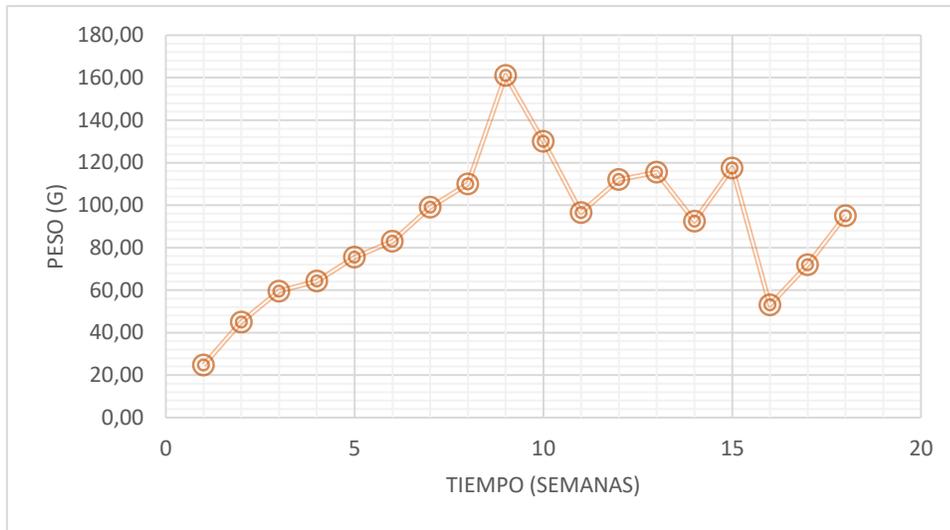


Figura 16. Incremento de peso (g) versus edad (Semana)

Fuente: Elaboración Propia, 2023

En el grafico se puede observar que las pollas en las primeras semanas de vida incrementan su peso de acuerdo al consumo de alimento debido a que las pollitas tiene una mejor eficiencia de manejo del alimento, pero a partir de la novena semana y quinceava semana su peso baja esto debido a que las aves Isa Brown por ser una línea ligera y productora tiene un desarrollo lento y también son fácilmente afectadas por factores externos como son: el cambio del tiempo, cambio alimento, cambio brusco de temperatura, ruido, presencia de extraños, etc. causándoles rápidamente estrés y esto afecta directamente en el consumo de alimento y por lo tanto en su incremento de peso.

6.2.2. Peso corporal

El peso corporal, es el resultado de un animal en un determinado momento de su crecimiento. Se observó que hubo un crecimiento exponencial de acuerdo a la edad como se muestra en la figura 17.

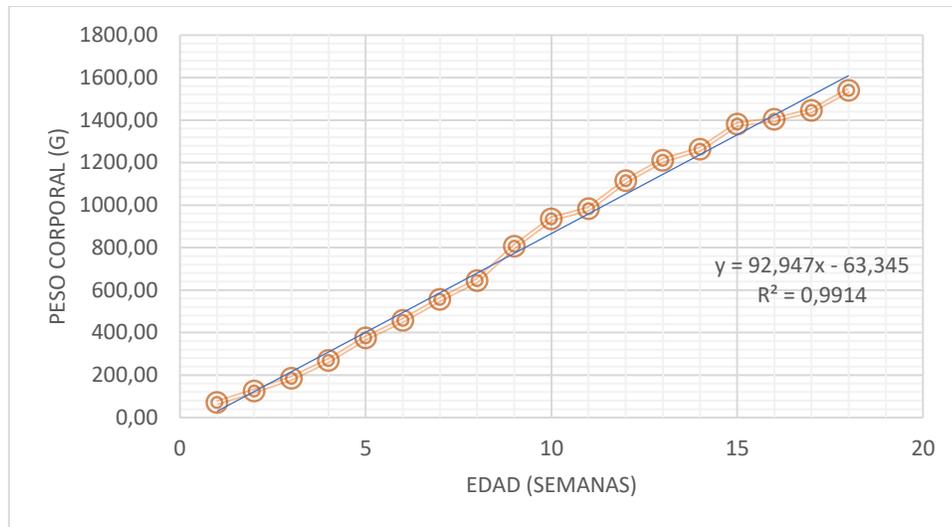


Figura 17. Evolución del peso corporal durante las 18 semanas

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Según el gráfico, se observa que existe una relación altamente significativa con un coeficiente de determinación de 99,14% entre el peso vivo (g) y la edad en semanas, por lo tanto, existe una relación de dependencia entre las dos variables.

La pendiente es de 92,94 (g), esto indica que por el cada incremento de la edad en semanas se obtuvo un incremento promedio final 1540 (g) de peso vivo de las pollas Isa Brown durante la etapa de cría y recría en comparación con la guía de manejo Isa Brown, 2020 se tiene que 1545 (g) de peso.

6.2.3. Uniformidad de la parvada

Para determinar la uniformidad de peso semanal, se tomó en cuenta el número de aves cuyos pesos se encontraban entre $\pm 10\%$ del peso promedio del lote y se hizo relación con el número total de aves pesadas. Los resultados se muestran en la figura 19.

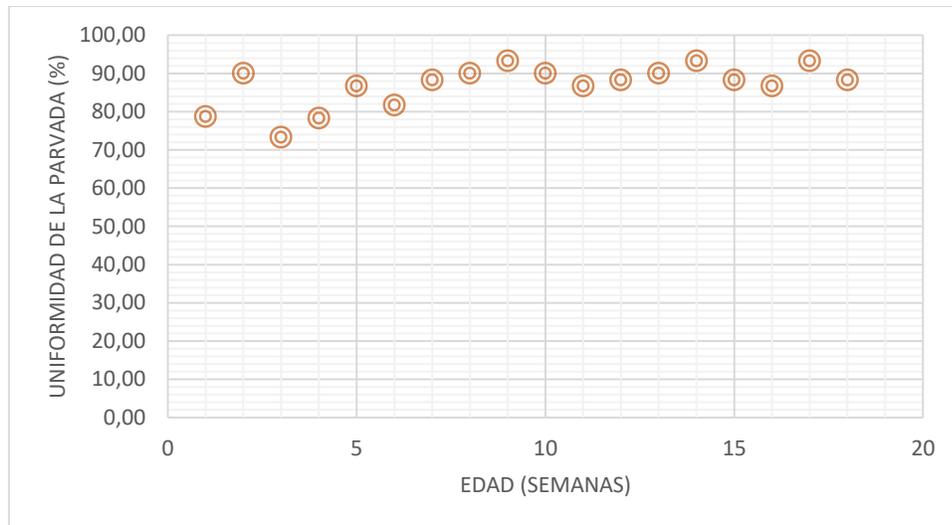


Figura 18. Evolución de los porcentajes de uniformidad en de pollas Isa Brown

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Las ponedoras Isa Brown del presente ensayo tuvieron un mayor porcentaje de uniformidad, llegando a un promedio de 86,96% de uniformidad de peso durante las dieciocho semanas de estudio.

Carrizo M., (2005), afirma que la uniformidad de un lote significa no solo mantener el peso medio correcto, sino que es importante que el peso de al menos el 80 % de los animales esté alrededor de dicha media ($\pm 10\%$) de manera que tengan el mismo grado de madurez y respondan igual a los estímulos de la puesta.

6.3. Indicar los valores de morbilidad y mortalidad de las “ISA Brown”

6.3.1. Sobrevivencia

Para determinar la sobrevivencia se tomó en cuenta el total de aves sobrevivientes con respecto al total de aves iniciadas.

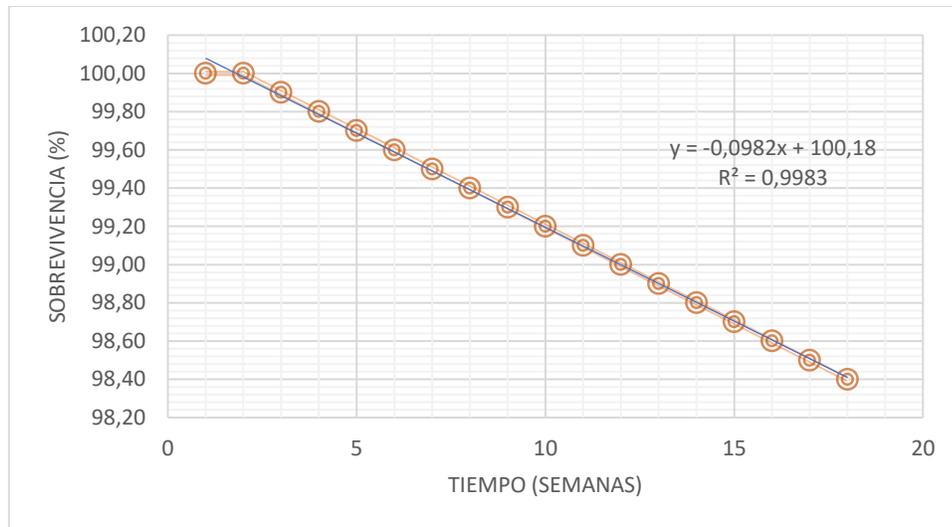


Figura 19. Evolución de los porcentajes de supervivencia en de pollas Isa Brown

Fuente: Elaboración Propia, 2023

La Guía de Manejo de ponedoras Isa Brown, admite entre un 99,95% de viabilidad durante el periodo de producción, es decir que al culminar las dieciocho semanas de esta investigación se logró una supervivencia de 99,83% de las aves evaluadas en el presente estudio.

También podemos observar en la figura que en la primera semana de vida es donde se tuvo bajas de las pollitas ya que las mismas como provenían de una empresa avícola de Santa Cruz sufrieron un estrés y esa fue la razón principal.

El tipo de explotación de gallinas ponedoras en piso es poco utilizado en la industria avícola. La ventaja de este sistema de piso es que las gallinas realizan más ejercicio, no están sometidas a tanto estrés, ya que viven en libertad por lo que en el estudio se redujo con este sistema el estrés de las pollas.

Cepero R., (2001) menciona que el porcentaje de mortalidad en jaula es menor que en gallinas de piso, esto se debe a la agresión de las aves dominantes y el riesgo de canibalismo, pero en el presente ensayo el porcentaje de mortalidad fue de 0,4%, por lo tanto, la supervivencia fue coincidiendo con los resultados de Rodríguez V., (2009). En las dos investigaciones realizadas en el Programa Avícola se logró una supervivencia mejor a la supervivencia que se encuentra en la guía de manejo.

6.3.2. Porcentaje de Mortalidad

Durante el periodo de evaluación, el porcentaje de mortandad fue de 0,50%, esto debido, al cambio de temperatura, altitud y por la llegada de las pollitas. Ya que la mortandad es el reflejo del manejo que se realiza al grupo de animales criados con fines productivos.

Al respecto Buxade (2000), indica que la mortalidad de las aves constituye el punto más contradictorio. Es posible que sea este tema donde los factores ajenos al propio alojamiento, provocando una clara falta de uniformidad y que la mortandad aceptada es de 3 – 5%.

También Antezana, (2011) indica que la mortandad es un fenómeno natural, si no es cuidado podría ir en aumento y terminar con toda la población, en la crianza animal es aceptado hasta un 5% a nivel del mar.

A su vez Castañón, (2005) indica que la mortandad es un fenómeno natural que si no es cuidado podría ir en aumento y así terminar con toda la población y el porcentaje aceptable varía de 2 a 5% dependiendo de la especie.

6.4. Evaluación económica de la producción “ISA Brown”

El análisis económico permite comprobar la existencia del retorno económico para el productor, cualquiera sea la especialidad en producción, al comercializar en mínima o máxima cantidad se considera los costos, para posterior cambiar de una práctica a otra y los beneficios económicos que resultan de dicho cambio (Morales 2009).

6.4.1. Análisis económico

Para la elaboración del análisis económico se procedió en primer lugar a determinar los costos del proyecto de ponedoras, desde el inicio del trabajo y durante el tiempo que duró el mismo.

6.4.1.1. Costos de Inversión

a. Adecuación de los galpones

Para el presente trabajo se utilizó galpón desde la primera semana a la dieciocho semana en la culminación de esta fase. Dichas instalaciones fueron adecuadas para que brinden las facilidades de crianza. Los materiales que se utilizaron representan un total Bs 220,00

b. Equipamiento del Galpón

En este se consideró la adquisición de cortinas con un valor de Bs 113,75 se consideró amortizar este valor para tres años que se estima la vida útil dando un valor de Bs 3,15; y luego para cinco meses que duró el trabajo de campo es decir que tuvo un valor Bs 15,70.

6.4.1.2. Costos Directos

a. Mano de obra

Se lo determinó en base al valor de las horas laboradas por un trabajador, que fueron dos horas diarias, dando Bs 25,00 día, dando un total de Bs 375,00 durante los cinco meses que duró el trabajo de investigación.

b. Adquisición de pollitas

Se adquirieron 600 pollitas ponedoras provenientes de la ciudad de Santa Cruz, a un precio de Bs 6,50 cada una, lo que dio un total Bs 3.900,00.

c. Alimentación balanceada

Los gastos de alimentación se determinaron en base a los sacos de balanceado consumidos por las ponedoras, los cuales fueron 80 sacos cada saco era de un quintal, que corresponde Bs 8.000,00 durante los cinco meses.

d. Sanidad

En los gastos se consideró de sanidad se consideró a las vacunas, protectores de vacunas, desinfectantes, cloro, cal, medicamentos, etc., esto dio un total de Bs 300,00

e. Gas

Se consumieron aproximadamente 5 garrafas durante las veinte semanas de vida, lo que corresponde a Bs 125,00.

f. Viruta

La cama utilizada fue la viruta en donde el costo fue de Bs 200,00.

6.4.1.3. Ingresos

a. Venta de gallinaza

Se obtuvieron 200 sacos de gallinaza durante los cinco meses con un valor de Bs 20,00, que dan un total de Bs 4.000,00.

b. Venta de pollas en inicio de postura

Se obtuvo de la venta de 570 pollas en la etapa de inicio de postura un total de Bs. 17.100,00 donde cada una se vendió a Bs 30,00

El análisis de los costos de producción se detalla a continuación:

Tabla 8. Análisis Económico

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Costos de Inversión	
Adecuación del Galpón	220,00
Equipamiento del Galpón	15,70
Subtotal Inversión	235,70
Costos Directos	
Mano de Obra	500,00
Adquisición de pollitas bebes	3900,00
Alimento Balanceado	8000,00
Sanidad	300,00
Gas	125,00
Viruta	200,00
Subtotal Egresos	13025,00
Ingresos	
Venta de Gallinaza	4000,00
Venta de pollas	17100,00
Total ingresos	21100,00
Utilidad	7839,30
Rentabilidad	2,69

Fuente. Elaboración Propia, 2023

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- El consumo total durante las dieciocho semanas fue de 6838,30 gramos, y en promedio por semana de 379,91 gramos consumo en un sistema de manejo sobre piso.
- Los resultados para el índice de conversión alimenticia promedio para las pollas durante las dieciocho semanas de edad indica que la polla necesita consumir 1.76 kilogramo de alimento para ganar 1 kilogramo de peso vivo.
- Se pudo observar que las pollas en las primeras semanas de vida incrementan su peso en 24,75 gramos de acuerdo al consumo de alimento debido a que las pollitas tiene una mejor eficiencia de utilización del alimento tiene un desarrollo lento y también son fácilmente afectadas por factores externos como son: el cambio del tiempo, cambio alimento, cambio brusco de temperatura, ruido, presencia de extraños, etc. causándoles rápidamente estrés y esto afecta directamente en el consumo de alimento y por lo tanto en su incremento de peso promedio fue de 89,22 gramos semanales.
- En el peso corporal final a la semana dieciocho fue de 1540 gramos mostrando ser inferior pero dentro del rango de 1455 - 1545 al de su Guía técnica de manejo.
- El porcentaje de uniformidad del lote de las pollas de la línea ISA Brown criadas en situación en Pucarani es de 86,96 % y las pollas que no lograron un peso apropiado solo equivale a 12,40 %, estando dentro de los estándares de la línea tomada de referencia.
- La sobrevivencia fue de 99,83% la cual está dentro del rango de la línea genética y al manual de manejo técnico.
- Durante el periodo de evaluación, el porcentaje de mortalidad fue de 0,50 %, esto debido, al manejo técnico. Ya que la mortalidad es el reflejo del manejo que se realiza al grupo de animales criados con fines productivos.

- En el tema de costos del presente trabajo donde se estudió en la etapa de cría y recría tuvo una rentabilidad de Bs 2,69 donde se tomó en cuenta todas las actividades dentro de la investigación.
- Finalmente son que las aves tuvieron una buena adaptación en el municipio de Pucarani donde se realizó la investigación además donde se pudo ver que al tener un buen manejo en el galpón y de las aves de la línea Isa Brown cumpliendo todos los estándares de manejo.

8. RECOMENDACIONES

En base a la información generada se recomienda:

- Es necesario promover y realizar trabajos de investigación, a fin de establecer una ración balanceada, en base a los requerimientos para cada sistema de producción, con insumos locales.
- Realizar estudios en otras fases de postura, para obtener datos, que completan con la investigación bajo este sistema de producción de piso.
- Determinar cómo afecta el bienestar animal en los parámetros productivos de las ponedoras.
- Efectuar estudios B/C y de mercado sobre la producción y comercialización de huevos en el Municipio de Pucarani y zonas adyacentes para medir la factibilidad económica que pueda representar la investigación.

9. BIBLIOGRAFIA

ADA - ASOCIACIÓN DEPARTAMENTAL DE AVICULTORES. 2016, Cochabamba, Bolivia.

ADA - ASOCIACIÓN DEPARTAMENTAL DE AVICULTORES. 2018, Cochabamba, Bolivia. Documento.

Alcázar J. (1997). Bases para la Alimentación Animal y la Formulación Manual de Raciones Ed. Génesis La Paz – Bolivia. Pp. 156 – 58.

Antezana, F. (2011). Compendio de Elementos, Contables, de Costos y Técnicas de Producción Pecuaria para Productores. Pp. 187.

Antezana, F. (2011). Manual de Crianza Tecnificada de Pollos parrilleros y Aves de postura. Compendio de Elementos contables, de costos y técnicas de producción pecuaria para productores Pp 4 – 12

Arce, E. (1998). Interacción Nutrición y Reproducción de Aves. (En Línea). Consultado 10 de Enero de 2012. Disponible en: http://www.fagro.edu.uy/ira/web/AVI_FASE%20aGRARIA%202008.pdf.

AVILAND. (2005). Guía de Manejo de Ponedoras, ISA BROWN y LOHMANN BROWN CLASSIC. 55 pág.

Bermúdez, B. (2009). Efecto de la Soya Integral Cocida en la Alimentación de la ISA Brown Sobre la Producción de Huevo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Pp.170 – 174

Buxade Carbo, C. 2000. La gallina ponedora. Segunda edición. Ed. Mundiprensa. Madrid, España.

Bolivia: Producción de huevo es de 2.232 millones por año. (2021). Correo del sur. Recuperado 14 de agosto de 2023, de https://correodelsur.com/capitales/20220607_bolivia-produccion-de-huevo-es-de-2-232-millones-por-ano.html

- Carmona, J. R. (2009). Zootecnia Avícola. México: UNAM. Ed. X. Hernández Velasco. Pp.
- Castañón, V. (2005). Manual de Apuntes de Nutrición. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Pp. 127 – 129.
- Dey, D. (2000). Los Perfiles de Negocio de Agricultura - el Repasto a la Industria Avícola (en línea). Alberta, Canadá. Consultado el 13 Junio del 2010. Disponible en http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/400/450_830-1.html
- Finzi, A. 2000. Integrated backyard system. A contribution to the special programme for food security. Boletín técnico de la FAO. University of Tuscia, Viterbo, Italia. Página Web: www.fao.org. 18.
- Flores, (2002) Crianza de gallinas en el altiplano serie 6 Pachamama. Segunda Edición.
- Flores, A., (2014). Programas de alimentación en avicultura: Ponedoras comerciales. X Curso de Especialización FEDNA. www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/94Cap. 36p.
- ISA BROWN, (2020). Guía de Manejo de ponedoras.
- Juárez Caratachea, A y Ortiz Alvarado, MA. 2001. Estudio de incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. Rev. Vet. Méx, 32 (1): 27-32 North, M.O. 1993. Manual de Producción avícola. Ed. El Manual Moderno S.A. México D.F. Tercera Ed. 829 p.
- McDonald, P. Edwards, R. Greenhalgh, J. Morgan, C. Sinclair, L. & Wilkinson, R. (2011). Nutrición animal (7 ed.). España: Ed. Acribia. Pp
- Morales H. N. 2009. Evaluación de tres niveles de harina de haba (Vicia faba) en la ración de aves de postura de la gallina Lohman Brown. Tesis de Grado, UMSA, Facultad de Agronomía La Paz - Bolivia. 72 pág.
- Ortiz, J. R. (2000). Nutrición para pequeñas parvadas, Médico Veterinario Zootecnista (ADA) Scz. – Bol. Pág. 26-27.
- Palomino, R. (2003). Gallinas Ponedoras, (Crianza, Razas y Comercialización). Ed. Ripalme. Lima – Perú. Pp 16 – 90

Pampín Balado, M. 2003. Cría familiar de aves. Experiencia cubana. Curso Internacional “Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente”. Modelos alternativos, Módulo III, pp.14-25. ISBN: 959-246-061-2. viiacan@ceniai.inf.cu.

Producción | Producción y productos avícolas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (n.d.). <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>

PTDI (Planes de Territoriales de Desarrollo Integral para el vivir bien de Pucarani). (2020). Reding. S.R.L. Consultores en Redes de Ingeniería. La Paz, BO. 265 p.

Quintana, J. (1999). Manejo de las Aves Domésticas más Comunes. Tercera Ed. Trillas. Pp. 17 – 19.

Quispe. (2008). Tesis de la universidad Mayor de San Andrés. Evaluación del efecto del efecto de tres niveles de harina de coca (*Erithoxylum coca Lam*) sobre el síndrome asitico en pollos parrilleros en condiciones de altura. La Paz – Bolivia.

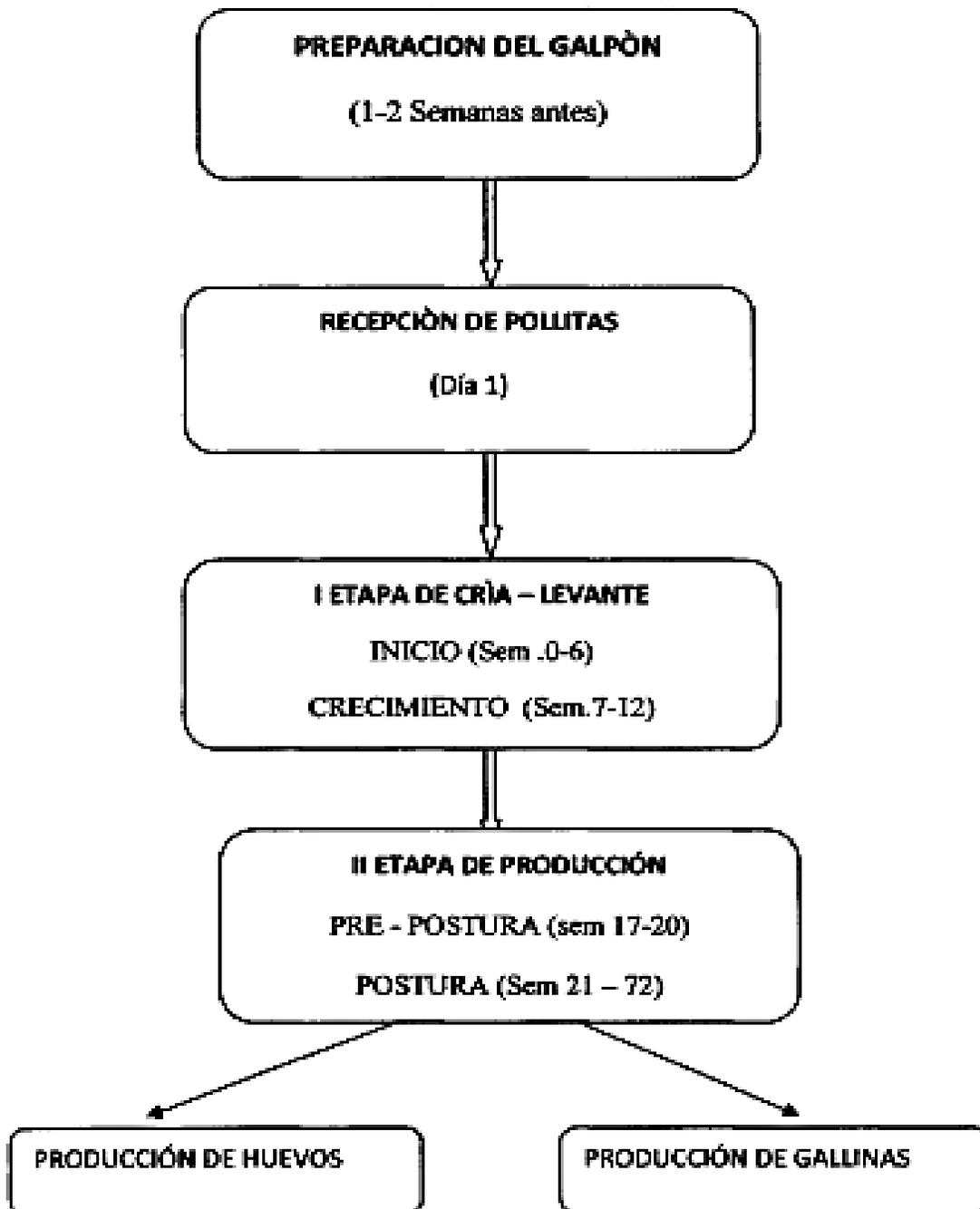
Robinson F. E and Renema, R. A. 2003. Managing What You Can't See: The Role of Feed in Breeder Ovary Management. University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, PIC Health Conference. Página Web: www.poultryindustrycouncil.ca/bbreedersession.pdf.

Sánchez, R. C. (2003). Gallinas Ponedoras: Crianza, Razas y Comercialización. Ediciones Ripalme, Lima, Perú Pp.14 – 26.

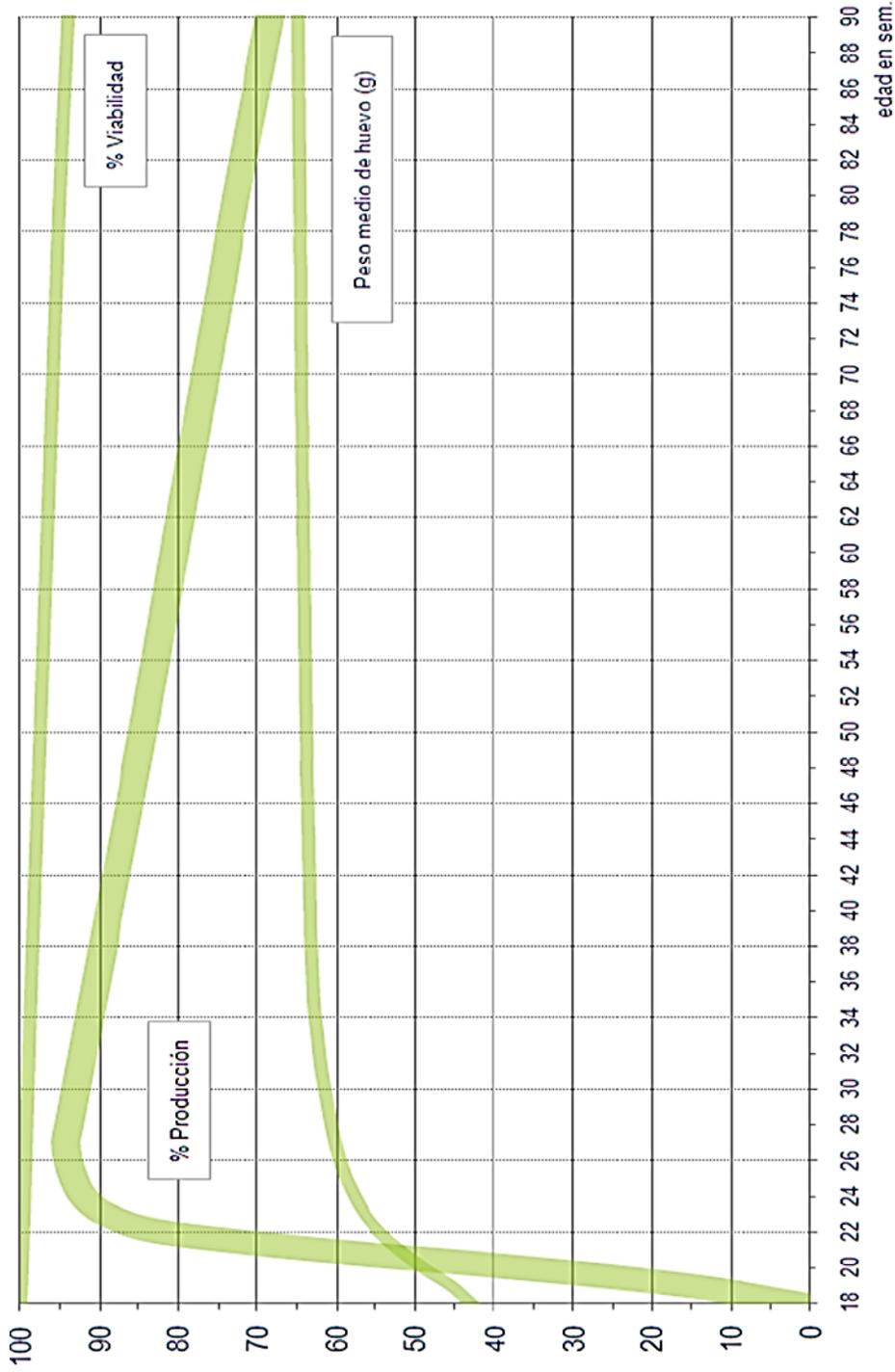
Vásquez, B. (2009). Evaluación del Efecto de Tres Niveles de Harina de Palqui (*Acaceafed de anaharms*), en Aves de Postura de la Línea Isa Brown, en la Localidad de Patirana Provincia Nor Chichas Departamento de Potosí. UMSA. Pp. 55 – 60.

ANEXOS

Flujograma del proceso productivo



Sistema de Manejo de la línea ISA Brown



granja _____ fecha nacimiento _____ n° aves alojadas _____
n° nave _____ granja recría _____ fecha alojamiento _____

2011-09

Fotografías en diferentes semanas de las pollas

	
<p>Primera semana</p>	<p>Segunda semana</p>
	
<p>Tercera semana</p>	<p>Cuarta semana</p>
	
<p>Quinta semana</p>	<p>Sexta semana</p>

	
Séptima semana	Octava semana
	
Novena semana	Decima semana
	
Decimo primera semana	Décimo segunda semana

	
Décimo tercera semana	Décimo cuarta semana
	
Décimo quinta semana	Décimo sexta semana
	
Décimo séptima semana	Décimo octava semana



Décimo novena semana



Veinteava semana



Sistema de producción en piso

REGISTRÓ DE DATOS PROMEDIO
DURANTE DIECIOCHO SEMANAS
MUNICIPIO DE PUCARANI – LA PAZ

Semana	Consumo de alimento (g)	Indice de conversion alimenticia	Incremento de peso (g)	Peso Corporal (g)	Uniformidad de la parvada (%)	Sobrevivencia
1	139,30	2,00	24,75	69,75	78,70	100,00
2	146,60	1,18	45,00	124,75	90,00	100,00
3	189,10	1,03	59,50	184,25	73,30	99,90
4	217,40	0,81	64,25	268,50	78,30	99,80
5	235,80	0,63	75,50	374,00	86,70	99,70
6	272,20	0,60	83,00	457,00	81,70	99,60
7	319,90	0,58	99,00	556,00	88,30	99,50
8	333,40	0,52	110,00	644,00	90,00	99,40
9	353,50	0,44	161,00	805,00	93,30	99,30
10	393,90	0,42	130,00	935,00	90,00	99,20
11	463,30	0,47	96,50	981,50	86,70	99,10
12	422,70	0,38	112,00	1113,50	88,30	99,00
13	492,10	0,41	115,50	1210,00	90,00	98,90
14	562,50	0,45	92,50	1262,50	93,30	98,80
15	555,90	0,40	117,50	1380,00	88,30	98,70
16	561,30	0,40	53,00	1403,00	86,70	98,60
17	579,70	0,40	72,00	1445,00	93,30	98,50
18	599,70	0,39	95,00	1540,00	88,30	98,40
Promedio	379,91	0,64	89,22	819,65	86,96	99,24