



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE
MANABI”**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

TEMA:

**INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN EL
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS,
LODANA 2024.**

AUTORES:

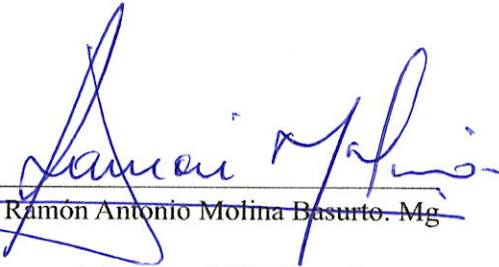
**CALDERÓN SOTO ANDREA DE LOS ANGELES
LÓPEZ REYES SHIRLEY ESTEFANIA**

TUTOR(a):

MVZ FARIAS DELGADO MARIA GABRIELA.

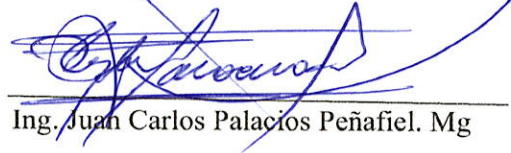
MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los respectivos integrantes del tribunal declaran que han aprobado el presente trabajo de titulación **INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS, LODANA 2024**. Cumplimiento de lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción por el cual se hace merecedora al título de ingeniero agropecuario.



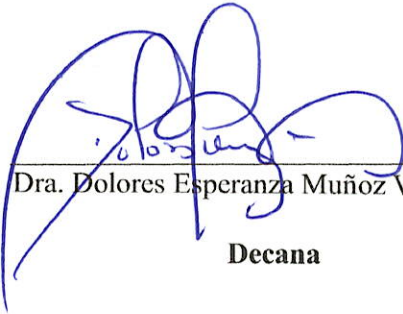
Dr. Ramón Antonio Molina Basurto. Mg

Miembro del Tribunal



Ing. Juan Carlos Palacios Peñafiel. Mg

Miembro del Tribunal

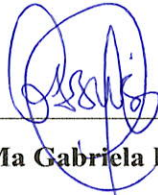


Dra. Dolores Esperanza Muñoz Verduga. Mg

Decana

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, MVZ Ma Gabriela Farías Delgado, certifico haber tutelado el presente trabajo de titulación **INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS, LODANA 2024**, de las estudiantes: Calderón Soto Andrea de los Ángeles, López Reyes Shirley Estefania de la carrera de, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, de acuerdo con el reglamento para la elaboración de tesis de grado de tercer nivel, de la Universidad Eloy Alfaro de Manabí.



MVZ Ma Gabriela Farías Delgado

Tutor

DECLARACIÓN DEL AUTORIA

Nosotras, **Calderón Soto Andrea de los Ángeles y López Reyes Shirley Estefanía**, estudiantes de la Facultad de Ciencias de la vida y Tecnologías, de la carrera de Ingeniería agropecuaria, libre y voluntariamente declaramos que la responsabilidad del contenido de la presente investigación titulada **INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS, LODANA 2024**. Corresponde exclusivamente al tutor y patrimonio intelectual del autor, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en e texto de dicho trabajo.

Andrea Calderon S.

Calderón Soto Andrea de los Ángeles

Shirley López

López Reyes Shirley Estefanía

©2024 Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

AGRADECIMIENTO

A lo largo de este camino, hemos aprendido que los grandes logros nunca se alcanzan en soledad, por eso agradecemos a Dios y a nuestros padres quienes, con su amor infinito, su apoyo incansable y sacrificios nos han mostrado el verdadero significado de la fortaleza y compromiso. Gracias por enseñarnos el valor del esfuerzo y por ser nuestra mayor fuente de inspiración.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que se convirtió en nuestro segundo hogar, agradecemos a esta noble institución por abrirnos las puertas al conocimiento y guiarnos con valores que trascienden las aulas.

A nuestros profesores gracias por compartir su sabiduría con paciencia y dedicación, cada enseñanza dejó una huella imborrable en nuestro crecimiento, no solo como profesionales, sino también como persona.

A todos ustedes, nuestro más sincero agradecimiento porque sin su presencia y apoyo este logro no habría sido posible.

DEDICATORIA

Concedo esta dedicatoria a mi familia que siempre ha sido mi mayor fuente de fortaleza y amor, a mis padres, Mirian de Jesús Soto Suarez y a Estanislao Constantino Calderón Santi por su dedicación, paciencia y sacrificio, por ser mis mayores maestros y por brindarme el apoyo incondicional que me ha permitido alcanzar este objetivo enseñándome el valor del esfuerzo y por siempre creer en mí. A mis hermanos, por su comprensión y constante aliento, por su apoyo constante y por recordarme la importancia de la unión y el cariño incondicional. Este logro es un reflejo del amor y esfuerzo que siempre me han brindado. Gracias por estar siempre a mi lado.

Andrea

Con todo mi corazón, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis queridos padres, Cruz Amada Reyes Mero y Freddy Roberto López López. Su amor incondicional, su fe en mí y sus incontables sacrificios han sido la base de mi fortaleza. Sus consejos me han guiado en los momentos difíciles, dándome la valentía para no rendirme. Este logro es tan suyo como mío, y lo dedico a ustedes con gratitud infinita. A mis hermanos, Xavier López y Melanie López, gracias por ser mi impulso, por motivarme y hasta por esos reproches, aunque duros, me ayudaron a crecer. Su apoyo ha sido esencial en este camino. A mi familia, gracias por su amor y por creer en mí, ustedes son una pieza fundamental en cada paso que doy.

Shirley

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la finca experimental Lodana, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador, con el objetivo de evaluar la eficiencia y sostenibilidad de dos sistemas de crianza móvil en el crecimiento y engorde de pollos criollos mejorados de la raza Pío Pío. La investigación comparó el desempeño productivo en dos diseños de galpones móviles, S1 (3x6 m) y S2 (3x4 m), considerando variables como ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y mortalidad.

El experimento incluyó 100 aves distribuidas equitativamente, con cuatro repeticiones con 12 aves cada una. Ambos grupos recibieron alimentación balanceada en tres fases (inicio, crecimiento y engorde) y fueron manejados bajo un estricto protocolo sanitario que incluyó vacunación (Newcastle, Gumboro y viruela aviar). Durante 90 días, se tomaron mediciones quincenales, procesadas con herramientas estadísticas avanzadas, como la prueba T de Student, para identificar diferencias significativas entre los sistemas.

Los resultados indicaron que el sistema S1, con menor densidad de aves (2,7 pollos/m²), proporcionó un ambiente más favorable para el desarrollo productivo. S1 registró mayor ganancia de peso total (96,06 kg) y mejor rendimiento a la canal (2,27 kg), superando a S2 (85,97 kg y 1,97 kg, respectivamente) con una densidad mayor de aves (4,16 pollos/m²). Aunque ambos sistemas presentaron una conversión alimenticia similar (1,19 kg). En el S1 se evidencio por un mayor consumo de alimento, asociado a mejores condiciones de manejo y menor estrés animal.

Este estudio concluye que la implementación de galpones móviles con menor densidad optimiza el crecimiento y engorde de pollos criollos mejorados.

Palabras clave: Alimentación, conversión, pollos criollos, consumo, densidad.

ABSTRACT

This work was carried out at the Lodana experimental farm, of the Universidad Laica Eloy Alfaro in Manabí, Ecuador, with the objective of evaluating the efficiency and sustainability of two mobile rearing systems in the growth and fattening of improved Creole chickens of the Pío Pío breed. The research compared the productive performance in two mobile shed designs, S1 (3x6 m) and S2 (3x4 m), considering variables such as weight gain, feed consumption, feed conversion, carcass yield and mortality.

The experiment included 100 birds distributed equally, with four repetitions with 12 birds each. Both groups received balanced feed in three phases (starter, growth and fattening) and were managed under a strict sanitary protocol that included vaccination (Newcastle, Gumboro and fowl pox). For 90 days, biweekly measurements were taken, processed with advanced statistical tools, such as the Student T test, to identify significant differences between the systems.

The results indicated that the S1 system, with a lower density of birds (2.7 chickens/m²), provided a more favorable environment for productive development. S1 recorded greater total weight gain (96.06 kg) and better carcass yield (2.27 kg), surpassing S2 (85.97 kg and 1.97 kg, respectively) with a higher density of birds (4.16 chickens/m²). Although both systems presented a similar feed conversion (1.19 kg), in S1 it was evidenced by a higher feed consumption, associated with better management conditions and less animal stress.

This study concludes that the implementation of mobile sheds with a lower density optimizes the growth and fattening of improved Creole chickens.

Keywords: Feed, conversion, Creole chickens, consumption, density.

INDICE

1. INTRODUCCION.....	15
1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	15
2. MARCO TEORICO	17
2.1. Pollos criollos mejorados.....	17
2.2. Importancia de los pollos criollos mejorados	17
2.3. Origen del pollo pio-pio.....	17
2.3.1. Taxonomía	18
2.3.2. Característica importante del pollo pio-pio	18
2.4. Requerimientos nutricionales.....	18
2.4.1. Proteína.....	19
2.4.2. Energía.....	19
2.4.3. Fibra.....	19
2.4.4. Grasa	19
2.5. Minerales y aminoácidos requeridos para los pollos pio-pio.....	20
2.5.1. Calcio.....	20
2.5.2. Fósforo.....	20
2.5.3. Sodio.....	20
2.6. Vitaminas	21
2.7. Manejo sanitario	21
2.7.1. Importancia de la vacunación	22
2.7.2. Manejo de los pollos en un galpón	22
2.8. Diseños de galpón	22
2.8.1. Galpón móvil	22
2.8.2. Galpón simple.....	24
2.8.3. Galpón de corral	24
2.8.4. Galpón fijo.....	24
2.9. Tipos de sistemas avícolas	25
2.9.1. Sistema extensivo	25
2.9.2. Sistema semi-intensivos	26
2.9.3. Sistema intensivo.....	26
2.10. Equipos.....	27
2.10.1. Comederos.....	27

2.10.2. Bebederos	27
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
4. JUSTIFICACION.....	29
5. HIPOTESIS	30
5.1. Hipótesis alternativa	30
5.2. Hipótesis nula	30
6. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.....	31
6.1. Objetivo General.....	31
6.2. Objetivos específicos	31
7. MATERIALES	32
8. METODOLOGÍA.....	33
8.1. Delineamiento estadístico.....	33
8.2. Diseño de los sistemas móviles	33
8.3. Manejo y procedimientos.....	35
8.4. Fase de campo.....	35
8.5. Actividades	36
8.5.1. Planificación	36
8.5.2. Selección del lugar.....	36
8.5.3. Limpieza del área.....	36
8.5.4. Construcción de los galpones	37
8.5.5. Recepción de los pollitos.....	38
8.5.6. Protocolo de vacunación.....	38
8.5.7. Alimentación	38
8.6. Método empleado	39
8.7. Procesamiento de datos	39
8.8. Variables	40
8.8.1 Ganancia de peso:.....	40
8.8.2. Consumo de alimento (kg):	40
8.8.3. Conversión alimenticia (CA) (kg):	40
8.8.4. Rendimiento a la canal:	41
8.8.5. Mortalidad:	41

9. RESULTADOS.....	42
9.1. PESO.....	42
9.2. CONSUMO DE ALIMENTO.....	47
9.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	51
9.4. RENDIMIENTO A LA CANAL	55
10. ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO	56
11. DISCUSIÓN.....	58
12. CONCLUSIONES.....	60
13. RECOMENDACIÓN	61
14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62
15. ANEXOS	66

TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de pollos pio-pio	18
Tabla 2. Requerimiento Nutricional de pollos Pío-Pío.....	18
Tabla 3 Aminoácidos	21
Tabla 4 Vitaminas requeridas para pollos Pío-Pío.....	21
Tabla 5 Cronograma de vacunación aplicada	38
Tabla 6 Costo, alimentación de pollos mejorados (pio pio) en sus diferentes etapas de vida.	38
Tabla 7 Peso de los pollos pio-pio en todas sus etapas.....	40
Tabla 8 Conversión alimenticia de los pollos pío-pío en todas sus etapas	40
Tabla 9. Rendimiento a la canal de los pollos pio pio	41
Tabla 10. Mortalidad en los pollos pio pio	41
Tabla 11 Estadística Descriptiva de T Student peso inicial de S1 Y S2 día 15	42
Tabla 12 Comparación de peso inicial de S1 y S2	42
Tabla 13 Estadística Descriptiva de T Student peso 2 de S1 Y S2 día 30	43
Tabla 14 Comparación de peso 2 día 30 de S1 y S2.....	43
Tabla 15 Estadística Descriptiva de T Student peso 3 de S1 Y S2 día 45	43
Tabla 16 Comparación de peso 3 día 45 de S1 y S2.....	44

Tabla 17 Estadística Descriptiva de T Student peso 4 de S1 Y S2 día 60	44
Tabla 18 Comparación de peso 4 día 60 de S1 y S2.....	44
Tabla 19 Estadística Descriptiva de T Student peso 5 de S1 Y S2 día 75	45
Tabla 20 Comparación de peso 5 día 75 de S1 y S2.....	45
Tabla 21 Estadística Descriptiva de t student peso 6 de S1 Y S2 día 90	45
Tabla 22 Comparación de peso 6 día 90 de S1 y S2.....	46
Tabla 23 Estadística Descriptiva de T Student peso total del peso de S1 Y S2.....	46
Tabla 24 Comparación de peso total.....	46
Tabla 25. Estadística Descriptiva de T Student consumo 1 de S1 Y S2 día 15 a 30 días	47
Tabla 26 Comparación de consumo 1 de S1 y S2 día 15 a 30 días	47
Tabla 27 Estadística Descriptiva de T Student consumo 2 de S1 Y S2 día 30 a 45 días	47
Tabla 28 Comparación de consumo 2 de S1 y S2 día 30 a 45.....	48
Tabla 29 Estadística Descriptiva de T Student consumo 3 de S1 Y S2 día 45 a 60 días	48
Tabla 30 Comparación de consumo 3 de S1 y S2 día 45 a 60.....	48
Tabla 31 Estadística Descriptiva de T Student consumo 4 de S1 Y S2 día 60 a 75 días	49
Tabla 32 Comparación de consumo 4 de S1 y S2 día 60 a 75.....	49
Tabla 33 Estadística Descriptiva de T Student consumo 5 de S1 Y S2 día 75 a 90 días	49
Tabla 34 Comparación de consumo 5 de S1 y S2 día 75 a 90.....	50
Tabla 35 Estadística Descriptiva de T Student consumo general S1 Y S2	50
Tabla 36 Comparación de consumo general.....	50
Tabla 37 Tabla 37 Estadística Descriptiva de t student conversión alimenticia S1 Y S2 día 30	51
Tabla 38 Comparación de conversión alimenticia a los 30 días en el S1 y S2.....	51
Tabla 39 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 45 .	51
Tabla 40 Comparación de conversión alimenticia a los 45 días en el S1 y S2.....	52
Tabla 41 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 60 .	52
Tabla 42 Comparación de conversión alimenticia a los 60 días en el S1 y S2.....	52
Tabla 43 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 75 .	53
Tabla 44 Comparación de conversión alimenticia a los 75 días en el S1 y S2.....	53
Tabla 45 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 90 .	53
Tabla 46 Comparación de conversión alimenticia a los 90 días en el S1 y S2.....	54
Tabla 47 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2	54
Tabla 48 Comparación de conversión alimenticia S1 y S2	54
Tabla 50 Estadística Descriptiva de T Student peso de la canal S1 Y S2.....	55

Tabla 49 Comparación de peso total del rendimiento a la canal	55
Tabla 51 Ingresos operacionales (facnado)	56
Tabla 52 Análisis general de Beneficio/Costo	56
Tabla 53 Análisis por sistema de Beneficios/Costos	56
Tabla 54 Ingreso Operacionales (en pie)	57
Tabla 55 Análisis Beneficio (en pie).....	57
Tabla 56 Análisis por sistema (en pie).....	57

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Chicken Tractor.....	23
Ilustración 2. Galpón móvil de metal	24
Ilustración 3. Diseño de sistema móvil 3x6, vista lateral derecha.....	33
Ilustración 4 Vista frontal 3x6 sistema de galpón móvil	34
Ilustración 5 Diseño de sistema móvil 3x4, vista frontal.....	34
Ilustración 6 Vista lateral diseño del sistema 3x4	35
Ilustración 7 Construcción del galpón	37

ANEXOS

Anexo 1.Limpieza del terreno.....	66
Anexo 2. Adecuación del terreno.....	66
Anexo 3. Retiro de los pollitos.....	66
Anexo 4. Suministración de vitamina.....	67
Anexo 5.Toma de peso día 1	67
Anexo 6. Vacunación de la enfermedad de Newcastle.....	67
Anexo 7. Desinsectación de los dos galpones	68
Anexo 8. Aplicación de complejo B.....	68
Anexo 9. Vacunación de la viruela aviar	68
Anexo 10. Toma de peso día 30	69
Anexo 11. Toma de peso día 60.....	69
Anexo 12. Toma de peso final.....	69
Anexo 13. Pollos criollos mejorados.....	70
Anexo 14. Peso de pollo a la canal S1	70
Anexo 15. Peso de pollo a la canal S2	70

Anexo 16 Costo de materiales y mano de obra de la construcción del galpón móvil ...	71
Anexo 17 Datos de campo (Peso inicial, 1-2)	72
Anexo 18 Datos de campo (Peso 3-4-5)	72
Anexo 19 Datos de campo (Consumo de alimento diario en kg).....	73
Anexo 20 Datos de campo (rendimiento de la canal)	74

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La avicultura es una actividad basada en la cría, manejo y reproducción de aves de corral con fines comerciales, en las zonas rurales es una actividad complementaria que se realiza por su facilidad de crianza durante toda su etapa de vida. La avicultura ha crecido hasta convertirse en el segundo lugar de la carne más comprada y consumida en el mundo, sus costos de producción y comercialización son bajos en comparación con otras fuentes ganaderas y es de fácil adquisición (Piedra Cedeño 2022)

El granjero Joel Salatin desarrolló el modelo popular “aves en pastizales”, más conocido como sistemas móviles en el que los pollos de engorde pastorean en corrales sin piso que se mueven a diario hacia pastos frescos, se proporciona alimento concentrado en el corral y agua; esto hace un equilibrio en ahorrar un 30% de alimento al productor para sus aves (Beimer Quispe 2022).

La avicultura en el mundo ha tenido cambios tecnológicos que incluyen artefactos e infraestructuras (gallinero-red), teniendo accesos controlados en el campo y resolver diferentes problemas sanitarios del hábitat incluyendo la inocuidad de los alimentos producidos (Marcozzi et al. 2022).

Los agricultores están implementando sistemas avícolas innovadores, sostenibles y ecológicos. El sistema confinado cría aves en galpones con paredes bajas y control de temperatura. El sistema semi confinado mantiene a las aves en galpones cerrados las primeras semanas y luego les permite acceder a pequeños espacios al aire libre. Finalmente, el sistema de cría tradicional es extensivo, con aves en libertad que se alimentan de cereales por la mañana y buscan su comida en el campo el resto del día. Estos métodos ofrecen beneficios ambientales y mejoran el bienestar animal. (Tumbaco Ortega 2021).

En Ecuador el sector avícola enfrenta desafíos al momento de realizar la crianza de aves, por lo que se busca alternativas para solucionar los problemas acudiendo a la economía circular, también en el 2020 se aumentó el precio de los alimentos comerciales del 1,62% y 3,5% lo cual los productores se han puesto alerta a la situación en buscar nuevos métodos, dentro del año 2022 hubo 2.7 millones de pollos criados en campo y 22.2 millones en planteles según las encuesta del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, dando 32.000 fuentes de trabajos directos y 220.000 indirectos, siendo la provincia de

Manabí una potencia de producción con el 10% a nivel nacional (Mezones Santana et al. 2022).

La cría de aves de corral especialmente los pollos camperos se han vuelto importante en nuestro país y más en las zonas rurales, éstas pueden ser de doble propósito para obtención de carne y huevo. Es importante hacer referencia que en el momento de su comercialización los precios no son los mismos, los pollos parrilleros tienen un costo más elevado por sus condiciones de manejo y el sabor de la carne. La provincia de Manabí, es uno de los principales focos agrícolas del país, su ubicación geográfica y su clima la convierte en un importante contribuyente en el sector avícola, ya que sus extensas zonas rurales es un lugar ideal para la crianza y comercialización de aves a diversas provincias del Ecuador (Chávez et al. 2022).

En nuestra provincia la mayoría de las personas en zonas rurales suelen usar en la producción de pollos camperos utilizan sistemas semi intensivos (que sirve para pastorear las aves) o intensivo (suele ser confinado en un lugar determinado) dependiendo del tamaño de la granja y los recursos disponibles (Guzmán 2022).

2. MARCO TEORICO

2.1. Pollos criollos mejorados

Los pollos criollos mejorados son aves criadas genéticamente (cruzadas), también denominados aves de corral dentro del sector avícola por los productores debido a sus características fenotípicas como varios colores, tonalidades de pluma, morfología de cresta, morfología de pluma, etc. Tienen un doble propósito, buena producción de carne y huevos, se adaptan a diferentes tipos de climas y entornos ecológicos (aves de alta rusticidad), son aves biológicamente seguras ya que siguen un programa estricto que garantiza una producción libre de enfermedades (Rodas 2022).

2.2. Importancia de los pollos criollos mejorados

El pollo criollo tiene la siguiente importancia (Leiva Villanueva 2022):

- Crianza de pollos criollos mejorados es una actividad tradicional en zonas rurales.
- Se caracteriza por ser una crianza de tipo extensiva.
- Poseen un ciclo corto de producción y baja inversión.
- Poco conocimiento de la importancia de las estirpes criollas.
- Aptitudes productivas y rasgos fenotípicos.

Los beneficios de los pollos ayudan a fertilizar el suelo con el estiércol, la cual es rico en nitrógeno, además cortan la pastura todos los días ya que están acostumbrado a escarbar y comer pasto, insectos como gusanos, hormigas, grillos etc. (Anchundia et al. 2023).

2.3. Origen del pollo pio-pio

El pollo pio-pio se crea cruzando razas productoras de carne con una tasa de crecimiento más lenta que las líneas utilizadas en la cría de pollo. Aparte de la menor tasa de crecimiento que tiene este tipo de ave en comparación con el pollo comercial estándar, su conformación es relevante porque su finalidad en la producción de carne y este carácter es estrechamente relacionada con el programa de selección que aplican los criadores (Armijo Guamán 2020).

2.3.1. Taxonomía

Tabla 1. Taxonomía de pollos pio-pio

TAXONOMIA	
Dominio	Eukaryota
Reino	Animalia
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	Domesticus

Fuente: (Piedra Cedeño 2022).

2.3.2. Característica importante del pollo pio-pio

El pollo Pio-Pio tiene las siguientes características (Guzmán 2022)

- Crianza suele tener de 10 a 12 semanas de edad.
- Con una alimentación opcional, alcanza un promedio de 1,8 Kg y 2, 5 Kg de peso.
- La carne presenta un buen sabor.
- Su plumaje es de varios colores.
- Tasa de mortalidad baja.
- Requieren de pequeños espacios.

2.4. Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales que deben estar dentro de sus tres fases de cría para un mejor manejo y producción de las aves, es primordial que en su alimentación presenten los siguientes nutrientes en la (Tabla 2) (Tello Vega 2024)

Tabla 2. Requerimiento Nutricional de pollos Pio-Pio.

Requerimiento	Iniciación	Crecimiento	Finalización
Energía metabolizable (kcal/kg)	2950	3050	3100
Proteína cruda (%)	18,59	18,32	16,74
Grasa cruda (%)	3,7	5,13	0
Fibra cruda	2,93	2,9	2,77

Fuente: (Tello Vega 2024)

2.4.1. Proteína

La proteína es un nutriente fundamental para el crecimiento y desarrollo óptimo de los pollos Pío-Pío en sistemas de producción avícola. Es crucial administrar las cantidades adecuadas de proteína durante las primeras semanas de vida para asegurar un desarrollo muscular adecuado, fortalecer el sistema inmunológico y promover una buena salud general de las aves. Una deficiencia proteica puede resultar en un crecimiento retardado y una menor resistencia a enfermedades, mientras que un exceso puede conducir a problemas metabólicos y desequilibrios nutricionales.

2.4.2. Energía

La energía es un componente vital en la dieta de los pollos, ya que es necesaria para mantener las funciones metabólicas básicas y soportar el crecimiento y el engorde. Una dieta balanceada debe proporcionar una cantidad adecuada de energía, principalmente a través de carbohidratos y grasas, para asegurar un crecimiento eficiente. Es importante equilibrar la ingesta de energía con otros nutrientes esenciales, como proteínas y minerales, ya que un exceso de energía puede llevar a un crecimiento excesivo de tejido adiposo y problemas de salud relacionados, como enfermedades metabólicas y disminución de la eficiencia alimentaria.

2.4.3. Fibra

La fibra desempeña un papel crucial en la salud digestiva de los pollos Pío-Pío. Ayuda a regular el tránsito intestinal, mejora la absorción de nutrientes y fomenta un microbiota intestinal saludable. Las fuentes de fibra en la dieta incluyen granos, leguminosas y verduras. Una ingesta adecuada de fibra contribuye a una mejor digestión y prevención de trastornos gastrointestinales, lo que a su vez mejora el bienestar general y la productividad de las aves.

2.4.4. Grasa

La grasa es una fuente concentrada de energía que también desempeña roles esenciales en el desarrollo y mantenimiento de los tejidos corporales, así como en la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E y K). Es importante incluir grasas en la dieta de los pollos Pío-Pío de manera controlada para evitar desequilibrios nutricionales. Un exceso de grasa puede resultar en un crecimiento desproporcionado de tejido adiposo y problemas

metabólicos, mientras que una cantidad insuficiente puede comprometer la energía disponible para el crecimiento y el mantenimiento de las funciones corporales.

2.5. Minerales y aminoácidos requeridos para los pollos pio-pio

Las dietas balanceadas de los pollos Pío-Pío también necesitan minerales y aminoácidos para un mejor crecimiento y desarrollo en sus diferentes etapas de vida ; en la (tabla 3) se observan los siguientes aminoácidos (Tello Vega 2024).

2.5.1. Calcio

El calcio es un mineral indispensable para el desarrollo óseo y la salud estructural de los pollos Pío-Pío. Además de su papel en la formación y mantenimiento de huesos y dientes fuertes, el calcio es crucial para la función muscular adecuada y la contracción cardíaca. En las hembras, el calcio es esencial para la producción de huevos con cáscaras fuertes.

2.5.2. Fósforo

El fósforo es otro mineral esencial en la dieta de los pollos, fundamental para la formación de huesos y dientes, así como para la producción de ATP (adenosín trifosfato), la principal molécula energética en las células. El fósforo también juega un papel importante en la regulación del equilibrio ácido-base en el organismo. Una adecuada proporción de fósforo en la dieta es crucial para asegurar una correcta mineralización ósea y para optimizar el rendimiento productivo de las aves. Un desequilibrio en la ingesta de fósforo puede resultar en problemas de crecimiento y en la disminución de la eficiencia alimentaria.

2.5.3. Sodio

El sodio es un mineral vital para la función neuromuscular y la regulación del balance hídrico en los pollos Pío-Pío. Participa en la transmisión de impulsos nerviosos y en la contracción muscular, lo que es esencial para el movimiento y otras funciones corporales. Además, el sodio facilita la absorción de nutrientes en el intestino y contribuye al mantenimiento del equilibrio osmótico. Una deficiencia de sodio puede afectar negativamente el rendimiento de las aves, provocando debilidad muscular, disminución del apetito y problemas de salud general.

Tabla 3 Aminoácidos

Aminoácidos	Iniciación	Engorde	Finalización
Lisina %	1,1	1	0,85
Arginina %	1,25	1,1	1
Fenilalanina %	0,72	0,65	0,56
Glicina %	1,25	1,14	0,97
Histidina %	0,35	0,32	0,27
Isoleucina %	0,8	0,73	0,62
Leucina%	1,2	1,09	0,93
Metionina %	0,5	0,38	0,32
Treonina %	0,8	0,74	0,68
Triptófano %	0,2	0,18	0,16
Valina %	0,9	0,82	0,7

Fuente: (Tello Vega 2024)

2.6. Vitaminas

Las vitaminas son esenciales porque ayuda a mantener a los pollos de buena salud, la cual previene dichas enfermedades que pueden llegar a ser mortales para las aves. En la siguiente (tabla 3) se muestran los tipos de vitaminas que se suelen administrar.

Tabla 4 Vitaminas requeridas para pollos Pio-Pio

VITAMINAS	Cantidad	0-4 semanas	5-10 semanas	11-12 semanas
A	U. I	10,000	7,500	7,500
D3	U. I	2,000	1,500	1,500
B1	Mg	0,500	0,500	0,500
B2	Mg	5	4	4
E	Mg	10	6	4
B12	Mg	0,01	0,01	0,01
B6	Mg	2	2	2

Fuente: (Tello Vega 2024)

2.7. Manejo sanitario

Es importante mantener la sanidad animal para prevenir enfermedades, por eso se recomienda (Cordero Suárez 2021).

- Mantener la bioseguridad para que no se enferme las aves con otros animales dentro de su galpón y persona no autorizada.
- Mantener una vestimenta adecuada como botas, overol, guantes.
- Mantener fuera de los galpones un pediluvio.

- Desinfectar los bebederos, comederos y áreas del galpón.
- Mantener una sola especie de aves por bienestar de la salud de los pollos.
- Mantener un plan de vacunación y administración de vitaminas.

2.7.1. Importancia de la vacunación

Es importante mantener la sanidad animal para prevenir enfermedades, por eso se recomienda (Tuglema Romero 2021):

- Observar el número de aves que pueden estar infectadas y aislarla.
- Eliminar los roedores que causen posibles enfermedades y mantener todo limpio.
- Suministrar agua y alimento fresco.
- Lavar los comederos y bebederos continuamente.
- Mantener pediluvio fuera de los galpones.

2.7.2. Manejo de los pollos en un galpón

El gallinero debe tener el tamaño ideal para el número de aves que se alojará. para no causar inconvenientes durante la producción, la cantidad de aves alojadas en un galpón dependa de la edad y tamaño, se recomienda 12 aves por m² en clima frío y 5 aves por m² en climas cálido, lo ideal es una buena ventilación dentro del establo, por lo tanto, se recomienda el control de las cortinas. El tejado debe de estar protegido en la entrada de agua durante el invierno y el área donde se construirá el galpón debe estar libre de humedad y buena ventilación (Piedra Cedeño 2022).

2.8. Diseños de galpón

Son alojamientos donde las aves de corral tienen su espacio para convivir en esa área en todas sus etapas de vida y existe varios tipos de gallineros.

2.8.1. Galpón móvil

Un galpón móvil o también conocido como tractor de pollo es una estructura diseñada para poder ser trasladada de un lugar a otro dentro de una finca, granja o huerto, son generalmente ligeras que facilita su movilidad, estos sistemas de crianza pueden variar en tamaño y complejidad desde pequeños refugios hasta a una mayor capacidad logrando albergar a varias docenas de aves. Estos sistemas móviles sirven especialmente para ofrecer múltiples beneficios y diversos propósitos en la agricultura y avicultura. A continuación, algunos de los usos principales (Romanazzi 2023).

Ventajas

- No es necesario la preparación de una cama.
- Mejora la fertilidad del suelo.
- Mejora el bienestar animal.
- Producción de huevos y carne de mejor calidad.
- Control de plagas y malezas.

Desventaja

- Son perceptibles contra los ataques de los depredadores o vientos fuertes.
- Enfermedades y parásitos.
- No ofrecen suficiente aislamiento térmico especialmente en temperaturas muy bajas o en época de lluvias.
- Es trabajo adicional estar moviendo el galpón regularmente (Romanazzi 2023).

Ilustración 1. Chicken Tractor



Fuente: (Tuglema Romero 2021)

2.8.1.1. Primeras instalaciones móviles

Las primeras instalaciones móviles se basaban en que los pollos pastoreaban durante todo el día y en la noche entraban al galpón, esta infraestructura era pesada con materiales gruesos, madera, tubos, llantas, que debían ser arrastradas por caballo o tractores y tenía una durabilidad de 30 a 45 minutos para desplazarlo, estos sistemas como eran fabricados antiguamente tenían sus desventajas por los depredadores y los lugares que se dejaron no podían ser rotados continuamente, esto influenciaba mucho en la eficiencia de estos galpones de modo que surgió la necesidad de implementar este tipo de estructura más práctica (Beimer Quispe 2022).

Ilustración 2. Galpón móvil de metal



Fuente: (Tuglema Romero 2021)

2.8.2. Galpón simple

Este tipo de galpón se cierra completamente colocándole una red y su mayor ventaja es que proporciona protección contra el frío, el calor y los depredadores. Se lograrán buenos resultados en la cría de gallinas y pollitos en la producción de huevos, porque los animales duermen de una manera segura y también si hablamos de la incubación, está se desarrolla en un lugar bien protegido. En el día los pollitos están encerrados durante las tres primeras semanas de vida y los animales adultos estaría libre, suelto en busca de alimentos adicionales en el campo. Todos los animales se soltarán en la mañana y el gallinero se usará para dormitorio, postura para darle la alimentación básica y tratamientos preventivos y curativos (Tutillo Pacheco 2021).

2.8.3. Galpón de corral

Esta es otra buena forma de criar gallinas y pollos que consta de un galpón cubierto que los protege del calor, la lluvia, el frío y los depredadores; además tienen un corral abierto, donde los pollitos pueden pastorear y no salen, evitándose de esta manera que hayan perdido extravío o por ataque de otros animales. El resto de las aves adultas sale en el campo en busca de su alimento (Tutillo Pacheco 2021).

2.8.4. Galpón fijo

Es un modelo más tradicional en diferentes zonas, también contiene una parte techada donde se colocarán los comederos, bebederos y otra, en aire libre. En este caso, dos corrales de pasturas dividido por un cerco de alambre, esto permite un mejor aprovechamiento para que puedan consumir la pastura en su totalidad. Determina que a partir de ese momento se le tuviera que aprovisionar diariamente, de este modo las aves saldrán a un corral hasta que las pasturas se hayan consumido hasta la altura de un puño;

momento en que se deberá entonces hacerlas pasar en el otro corral. Siempre es conveniente agilizar las posibles tareas para poder destinar el tiempo a otras que requieren nuestra participación indispensable. Es importante aclarar que las aves no necesitan consumir pastura, un alimento balanceado equilibrado correctamente en sus ingredientes suficientes. Sin embargo, a nivel familiar, con el fin de disminuir los costos pueden incorporarse (Tutillo Pacheco 2021).

2.9. Tipos de sistemas avícolas

2.9.1. Sistema extensivo

El terreno disponible para las aves es tan grande que la inversión financiera es casi nula. Estas aves se cuidan casi exclusivamente de sí misma, deambulando por la casa del dueño o buscando alimento, encuentra el refugio cerca de una casa o en cualquier lugar de a zona en la cual suelen poner sus nidos. Desde el momento que nacen, los polluelos tienen que protegerse, alimentarse y cuidarse con la ayuda de sus madres. El dueño, solo de vez en cuando, les arroja el resto de comida o un puñado de grano, también se le complementa, si es necesario, con alimento balanceado (Chiriapa Brito 2023).

Ventajas

- Es modelo rústico y resistente a las aves.
- Las inversiones son bajas.
- Se necesita poca mano de obra.
- En épocas de pasto son aprovechados por las aves.
- El estiércol fertiliza el suelo.
- Estas aves aprovechan el alimento como los gusanos, lombrices, larvas, entre otros.

Desventajas

- Se necesita la disponibilidad de abundantes tierras.
- No es adecuado para la producción comercial.
- Ocasionan pérdidas de los huevos de las aves.
- Las aves son fáciles para los depredadores.
- Se exponen a varias enfermedades con otros animales.

2.9.2. Sistema semi-intensivos

Estas instalaciones están diseñadas para que permanezcan un tiempo dentro y fuera del galpón, esto se lo hace con el objetivo de que las aves no sufran de estrés y puedan tener mayor comodidad, se caracteriza por que el piso sea de césped, de igual forma dentro de este cerramiento debe tener techo con malla para evitar que animales cazadores se lleven a las aves, este tipo de explotaciones se las utiliza mayormente en producción de origen orgánica o en granjas en donde se busca tener una rentabilidad económica pero no es la principal fuente de producción (Hinojosa y Moreno 2022).

Ventajas

- Es eficiente para la producción comercial de huevos.
- Este sistema es fácil para las familias campesinas.
- No es necesario mantener equipos costosos y se pueden construir con materiales de su alrededor.
- Están protegidas las aves de los depredadores.
- Son de bajos costos.
- Este sistema es sostenible a través del pastoreo con las aves.

Desventajas

- Suelen enfermarse por parásitos.
- Se necesita un área grande.

2.9.3. Sistema intensivo

Este tipo de instalaciones es la más usada en la producción de avícola debido a que las aves permanecen en confinamiento durante toda la etapa de su producción esto ayudará a que el animal no gaste energía caminando por diferentes lugares y por ende se pueda engordar mucho más rápido, de igual forma para los productores este tipo de instalaciones es sinónimo de eficiencia gracias a que se tienen buenos resultados (Aguirre Olvera 2024).

Ventajas

- Mayor producción y aprovechamiento de todo el alimento.
- Existe un mejor control para las enfermedades.
- Mayor número de animales por metro cuadrado y facilidad y eficiencia en el manejo.

- Mayor seguridad para las aves de los depredadores y ladrones.
- Permite especializar la producción de huevos y carne.
- Un control absoluto de la producción.

Desventajas

- Se requiere de un capital muy alto para el avicultor.
- Es un reto con la salud de las aves en un solo área confinada.
- Se quiere de un mercado asegurado
- Se necesita una buena capacitación y manejo.

2.10. Equipos

2.10.1. Comederos

Este sistema se encuentra formado por comederos infantiles de tipo bandeja o mini tolvas, su empleo inicia desde la llegada del pollo a granja se utilizaron 2 comederos , luego es reemplazado por tolvas adultas hasta la edad de venta se usaron 8 comederos para 100 pollo , los materiales utilizados para la fabricación de estos equipos son diversos, siendo los más comunes el acero inoxidable, aluminio, enlozados, galvanizados y PVC, para este último generalmente se utiliza el color rojo, ya que las aves distinguen mejor ese color (Broncano 2022).

2.10.2. Bebederos

Se debe colocar un bebedero por cada 50 pollitos. Se puede usar bebederos plásticos o de lata con platos de un galón de capacidad, uno por cada 100 pollitos. Si se usa bebederos lineales, se debe usar canales ya sea de fibra de vidrio, lámina, PVC o bambú, para evitar derrames de agua se ajusta el nivel de agua a la altura del cuello del ave. Los bebederos y comederos se pueden intercalar a una distancia de 3 m entre sí; Así, el ave no tiene que caminar más de 3m para comer y beber (Zhiñin Guerrero 2019).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador, la producción avícola llevada a cabo por pequeños y medianos productores rurales enfrenta una serie de desafíos que limitan significativamente su eficiencia, sostenibilidad y competitividad, entre los problemas más destacados se encuentran las consecuencias del cambio climático, que generan estrés térmico y altas tasas de humedad, afectando directamente la salud y el bienestar de las aves. Además, la falta de un manejo eficiente de parámetros críticos como la temperatura, la ventilación y el control de enfermedades contribuye a una reducción en la productividad y la calidad de los productos avícolas ,por lo cual se respalda con estudios de (Fandiño 2023) .

También se evidencia una carencia de infraestructuras avícolas óptimas que permitan maximizar el aprovechamiento de los recursos agrícolas disponibles y fomentar la diversificación de las actividades productivas. El desgaste derivado de los desplazamientos frecuentes de las estructuras requiere un mantenimiento constante, lo que incrementa los costos operativos y reduce la viabilidad económica del sistema. Así mismo, las condiciones climáticas extremas, como altas temperaturas, lluvias torrenciales y vientos fuertes, exponen a las aves a situaciones de vulnerabilidad debido a la insuficiente protección que brindan los sistemas móviles, (Marcozzi, et. 2022).

De acuerdo (Andrade 2022) Otro factor crítico es la seguridad de las aves frente a depredadores, una problemática que pone en riesgo la integridad del sistema de producción. Además, la movilización inadecuada o excesiva de las estructuras móviles puede generar altos niveles de estrés en las aves, afectando negativamente su crecimiento, engorde y bienestar general, lo cual se traduce en una menor productividad.

4. JUSTIFICACION

El presente trabajo de investigación proyectó nuevas alternativas a través de sistemas con la finalidad de tener un mejor rendimiento a pequeños productores ya que los métodos tradicionales de la crianza intensiva han sido objeto de crecientes críticas debido a las preocupaciones sobre el bienestar animal, sostenibilidad ambiental y la calidad del producto final (Rueda 2023).

De acuerdo con (Guzmán 2022) que la implementación de sistemas avícolas, es accesible en movilizarlo en cualquiera área de finca, también permiten ofrecer a las aves un entorno más cercano a sus condiciones naturales. Al movilizar el sistema se asegura que los animales tengan acceso constante a pastos, insectos y alimentos naturales, lo que mejora la salud y reduce el estrés. Los beneficios que tienen esta infraestructura minimizan costo de limpieza y manejo de desechos gracias a la distribución uniforme de los mismo, también incrementa la productividad a través de un manejo eficiente de los recursos, mejorando la calidad del producto final y su valor en el mercado.

Este nuevo enfoque de explotación avícola busca combinar las ventajas de mejora genética con prácticas más sostenibles y éticas, lo cual ofrecen una ventaja competitiva a los productores locales, permitiéndoles diferenciar sus productos en el mercado y responder a una demanda creciente. Al tener estos diseños de sistemas de crianza es un modelo de producción sostenible, ético y rentable; no solo mejora la calidad de vida de las aves, sino que también optimiza los recursos de la finca, protege el medio ambiente y contribuye al desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.

5. HIPOTESIS

5.1.Hipótesis alternativa

Existen diferencias estadísticas significativas al menos en uno de los factores de densidad en el crecimiento y engorde de los pollos criollos mejorados

5.2.Hipótesis nula

No existen diferencias estadísticas significativas en los dos factores de densidad en el crecimiento y engorde de los pollos criollos mejorados

6. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

6.1. Objetivo General

Construir dos sistemas de crianza para la cría y engorde de pollos criollos mejorados, para evaluar la eficiencia y sostenibilidad.

6.2. Objetivos específicos

1. Evaluar dos sistemas de producción para pollos criollos mejorados.
2. Identificar el comportamiento productivo de pollos criollos mejorados en la etapa de inicio, crecimiento y engorde.
3. Comparar la eficiencia de los dos sistemas de producción para pollos criollos mejorados.

7. MATERIALES

MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	
Biológico	100 pollos pio pio
Insumos Alimenticios	Balanceado de inicio
	Balanceado de crecimiento
	Balanceado de engorde
Vacunas	Newcastle+ Gumboro
	Viruela aviar
Desparasitantes, Antibióticos y Vitaminas	Piperazina
	Enrofloxacina
	Vitamina electravite
	Vitamina y Antibiótico AV-25
	Vita Bctotal
Materiales	Tubo redondo gal 30x1.5mm
	Tubo redondo gal 20x1.5mm
	Alambre
	Crinolina malla de tela
	Malla Hexagonal (1 R/ 30m/1.50)
	Spray plateado brillante
	Bisagra mariposa
	Disco de corte metal 1/2
	Disco desbaste metal 4
	Discos abrasivos N°80
	Reflector solar 100 w
	Lona de yute
Herramientas	Balanza manual
	Bebederos
	Comederos

8. METODOLOGÍA

La presente investigación, responde a la necesidad de innovar en la implementación de infraestructura avícola en la finca experimental de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Este estudio busca no solo suplir la falta de recursos especializados, sino también generar conocimiento que sirva como base para futuras investigaciones y prácticas en el ámbito agropecuario, fomentando una producción avícola más eficiente y sostenible.

El análisis se centró en comparar dos sistemas móviles de crianza, evaluando cómo las diferentes densidades y manejo impactan en las variables como la ganancia de peso, la conversión alimenticia, la tasa de mortalidad y el rendimiento en canal. Además, se analizaron aspectos de bienestar animal y manejo ambiental, aspectos esenciales para la producción sostenible.

8.1. Delineamiento estadístico

Se analizaron los dos factores de densidad, las misma que tendrán 4 repeticiones en cada uno de los sistemas denominados S1 Y S2.

Tabla 5 densidad pollos /m2

Descripción	Densidad m2
Sistema 1	2,7 pollos/ m2
Sistema 2	4,16 pollos/ m2

Autor: Calderón, López.et.al.2024

8.2. Diseño de los sistemas móviles

- El diseño móvil número uno se denominó S1, tuvo las siguientes medidas:
 - 3 metros de ancho.
 - 6 metros de largo.
 - Una altura de 1.30 metros.
 - Capacidad: 50 aves.

Ilustración 3. Diseño de sistema móvil 3x6, vista lateral derecha



Ilustración 4 Vista frontal 3x6 sistema de galpón móvil



Este diseño ofreció un mayor espacio por ave, lo que permitió evaluar el impacto de una menor densidad en el comportamiento, bienestar y productividad de las aves. Además, se incluyeron mecanismos básicos para garantizar una ventilación adecuada y protección contra depredadores.

- El segundo diseño móvil se denominó S2, tuvo las siguientes medidas:
 - 3 metros de ancho
 - 4 metros de largo
 - Altura de 1.30 metro.
 - Capacidad: 50 aves.

Ilustración 5 Diseño de sistema móvil 3x4, vista frontal



Ilustración 6 Vista lateral diseño del sistema 3x4



Este diseño, con un área más reducida, permitió evaluar el impacto de una mayor densidad en las aves. Se analizaron posibles efectos sobre el estrés, el crecimiento y la conversión alimenticia, así como la incidencia de enfermedades.

8.3. Manejo y procedimientos

Se estableció un protocolo estricto de manejo para asegurar condiciones uniformes en ambos sistemas. Las aves fueron alimentadas con balanceado comercial, y se implementó un plan de vacunación que incluyó la aplicación de vacunas contra Newcastle y Gumboro. Adicionalmente, se registraron datos como el consumo diario de alimento, la mortalidad y el peso promedio de las aves en intervalos regulares de 15 días.

8.4. Fase de campo

La fase de campo de la investigación se llevó a cabo en la finca experimental Lodana, ubicada en el cantón Santa Ana, en la provincia de Manabí, bajo la dirección académica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, durante el año 2024. La finca, como unidad experimental de la universidad, ofrece un entorno controlado y adecuado para la realización de estudios relacionados con la producción animal y prácticas agropecuarias.

En este contexto, se implementaron dos sistemas de crianza móvil para la evaluación del crecimiento y engorde de pollos criollos mejorados de la raza Pío-Pío, con el objetivo de generar información relevante para el desarrollo de la avicultura en la región, particularmente en pequeños y medianos productores rurales. Los 100 pollos seleccionados para este estudio fueron divididos en dos grupos homogéneos de 50 aves cada uno, y se alimentaron con balanceado comercial estandarizado, garantizando una dieta equilibrada para su adecuado desarrollo.

Los galpones móviles fueron diseñados con la capacidad de ser trasladados a distintas áreas de la finca, lo que permitió una mayor versatilidad en el manejo de los pollos. La movilidad de los galpones favoreció la fertilización natural del suelo mediante la gallinaza producida por las aves, contribuyendo así al enriquecimiento del terreno y a la mejora de la calidad de los cultivos cercanos, lo cual es un principio de la agricultura sostenible. Además, este sistema promovió el control biológico de plagas, como hormigas, gusanos y grillos, que son frecuentemente problemáticos para los cultivos, al mismo tiempo que ayudó a controlar la proliferación de malezas.

Este enfoque integrado no solo optimizó el aprovechamiento de los recursos naturales, sino que también proporcionó beneficios ambientales, reduciendo la necesidad de insumos químicos en la finca.

8.5. Actividades

8.5.1. Planificación

- **Formulación del proyecto:** El proceso inicial de planificación incluyó reuniones de asesoramiento para definir las directrices generales de la investigación. Se detalló la estructura del documento final, y se coordinó la compra de los materiales necesarios, tales como los pollitos y los insumos para la construcción de los galpones móviles.
- **Programación de actividades:** A continuación, se elaboró un cronograma detallado de actividades, el cual permitió organizar de manera eficiente el trabajo semanal, asegurando la correcta implementación de las actividades en el campo y el cumplimiento de los plazos establecidos.

8.5.2. Selección del lugar

- Los galpones móviles fueron ubicados en un área específica de la finca, cerca de los cultivos de cítricos, que proporcionaban sombra natural. Esta ubicación estratégica favoreció la crianza de los pollos, ya que las aves se beneficiaron de una protección térmica natural durante las horas más calurosas del día, reduciendo el riesgo de estrés térmico, un factor crítico en el rendimiento de los animales.

8.5.3. Limpieza del área

- **Preparación del terreno:** Antes de la instalación de los galpones, se llevó a cabo una limpieza exhaustiva del área seleccionada. La remoción de hojas secas y otros residuos orgánicos se realizó utilizando herramientas adecuadas (rastrillos,

machetes) para garantizar que el entorno estuviera libre de focos de plagas o enfermedades. Esta actividad preventiva fue esencial para garantizar un ambiente sanitario adecuado para las aves.

- **Manejo eficiente de plagas:** Además de la limpieza, se implementaron medidas preventivas adicionales para evitar la proliferación de insectos y otros agentes patógenos que pudieran afectar la salud de los pollos.

8.5.4. Construcción de los galpones

- **Proceso constructivo de los galpones:** Los galpones móviles fueron construidos utilizando materiales de alta resistencia, como tubos galvanizados cortados a medida y soldados para asegurar su durabilidad. Se emplearon mallas metálicas de alta calidad para el cerramiento de los galpones, y se les incorporaron lonas para proteger a las aves de la lluvia intensa o vientos fuertes.

Ubicación de los galpones: Ambos galpones fueron ubicados estratégicamente en un área de la finca destinada al cultivo de cítricos, lo que proporcionó sombra natural y contribuyó a la regulación de la temperatura. Las condiciones climáticas de la zona, con temperaturas que oscilan alrededor de los 31 °C, representaron un desafío para garantizar el confort térmico de las aves, aspecto que fue cuidadosamente monitoreado a lo largo del estudio

- **Preparación y mantenimiento del ambiente interno:** Posteriormente, los galpones fueron sometidos a una rigurosa limpieza con soluciones desinfectantes a base de yodo, con el objetivo de eliminar posibles contaminantes microbiológicos. El suelo de los galpones fue cubierto con hojas secas recogidas de los árboles cercanos, lo que proporcionó una cama natural para las aves, favoreciendo la absorción de desechos y reduciendo la humedad excesiva, que podría ser perjudicial para la salud de los pollos.

Ilustración 7 Construcción del galpón



8.5.5. Recepción de los pollitos

El 24 de septiembre se realizó el traslado de los pollos al galpón. Posteriormente, se les administró la vitamina Electravite durante tres días, acompañada de su alimentación correspondiente, asegurando así el cuidado óptimo de su salud y desarrollo.

8.5.6. Protocolo de vacunación

Tabla 6 Cronograma de vacunación aplicada

Edad (días)	Enfermedad	Vía
1	Marek	Subcutánea
7 a 8	Newcastle +Gumboro	Ocular u oral
15	Newcastle	Ocular
35	Newcastle	Ocular
50	Viruela aviar	Intra alar
60	Newcastle	Ocular

Autor: Calderón, López.et.al.2024

8.5.7. Alimentación

La alimentación de los pollitos se manejó de manera progresiva: durante los primeros 21 días se suministró balanceado inicial, seguido de balanceado de crecimiento durante los siguientes 21 días, y finalmente balanceado de engorde por 48 días adicionales. Para la cría de los 100 pollitos, divididos en 4 repeticiones en los sectores S1 y S2, se emplearon 8 comederos y 8 bebederos de 6 litros, garantizando una distribución eficiente de los alimentos y el agua.

Cuadro 1: Alimentación de pollos mejorados (pio pio) en sus diferentes etapas de vida.

Tabla 7 Costo, alimentación de pollos mejorados (pio pio) en sus diferentes etapas de vida.

COSTO DEL ALIMENTO Y TRASPORTE			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Balanceado de inicio	3	32,35	97,05
Balanceado de Crecimiento	4	29	116
Balanceado de Engorde	13	27	351
Trasporte (Movilización)	10	3	30
SUMA TOTAL			594.05

Autor: Calderón, López.et.al.2024

8.6. Método empleado

Se empleó un enfoque cuantitativo descriptivo, que permitió obtener datos objetivos y analizar estadísticamente las variables relacionadas con el crecimiento y engorde de los pollos criollos mejorados. Este enfoque fue seleccionado por su capacidad de ofrecer resultados precisos y replicables, esenciales para validar las hipótesis planteadas.

El estudio incluyó la recopilación sistemática de datos durante el período de crianza, con mediciones cada 15 días. Se evaluaron factores clave como el peso promedio de las aves, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la tasa de mortalidad. Estos datos fueron procesados utilizando herramientas estadísticas especializadas, lo que permitió identificar tendencias y diferencias significativas entre los dos sistemas de crianza implementados.

8.7. Procesamiento de datos

Los datos fueron tabulados en una tabla de Excel para su posterior análisis estadístico. Todos los análisis y gráficas se realizarán en el programa Infostat.

Para saber si existen diferencias significativas entre la crianza y alimentación de los pollos pío-pío con balanceado comercial en sus diferentes etapas, se utilizó T Student: Se emplea para confirmar la uniformidad entre las medidas de dos muestras o de una, Además, indica la igualdad de una muestra con definida medida especulada.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

μ = Medida de la población.

\bar{x} = Medida de la distribución de los datos.

n = Tamaño de muestra.

s = Error estándar de la muestra.

8.8. Variables

Se evaluó el peso de las aves y la conversión alimenticia cada 15 días durante toda su etapa de producción, utilizando para la toma de peso una balanza, el peso se tomará en kg.

Cuadro 2: Peso de los pollos pio-pio en todas sus etapas

Tabla 8 Peso de los pollos pio-pio en todas sus etapas

Peso de los pollos	Día
Peso inicial vivo	15
Peso del pollo vivo	30
Peso del pollo vivo	45
Peso del pollo vivo	60
Peso del pollo vivo	75
Peso del pollo vivo	90

8.8.1 Ganancia de peso:

Ganancia media diaria = (peso semana actual – peso semana anterior) / días de la etapa.

Ganancia peso final = (peso del último día experimental - peso inicial del pollito).

8.8.2. Consumo de alimento (kg):

Consumo de alimento = peso del alimento suministrado – peso de alimento sobrante.

8.8.3. Conversión alimenticia (CA) (kg):

Cuadro 3: Conversión alimenticia de los pollos pio-pio en todas sus etapas

Tabla 9 Conversión alimenticia de los pollos pio-pio en todas sus etapas

Conversión alimenticia	Días
Conversión alimenticia	15
Conversión alimenticia	30
Conversión alimenticia	45
Conversión alimenticia	60
Conversión alimenticia	75
Conversión alimenticia	90

Conversión alimenticia (CA) = Alimento consumido (kg)/ganancia de peso (kg)

8.8.4. Rendimiento a la canal:

Cuadro 4: Rendimiento de los pollos pio-pio a la canal

Tabla 10. Rendimiento a la canal de los pollos pio pio

Peso de los pollos a la canal	Hembras	Machos
Pollo sin plumas	3	2

8.8.5. Mortalidad:

Cuadro 5: Mortalidad de los pollos pío-pío

Tabla 11. Mortalidad en los pollos pio pio

Mortalidad (Pollos pio pio)	Días
Mortalidad	15-40
Mortalidad	40-65
Mortalidad	65-90

Mortalidad (%) = (Numero de pollos muertos/Numero de pollos al inicio) x100

9. RESULTADOS

Los resultados se presentan en estadística descriptiva aplicando una T Student por cada 15 días para identificar si existen diferencias estadísticas significativas o no existe diferencias entre los dos sistemas propuestos en la presente investigación.

9.1. PESO

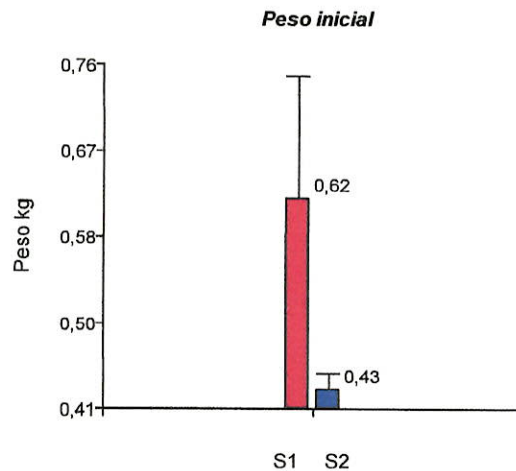
Peso inicial: día 15

El peso promedio inicial del S1 fue de 0,62 Kg y del S2 de 0,43 kg. Los valores T calculados fueron 4,94 para S1 y 25,12 para S2, los cuales resultaron estadística significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (tabla 11 y 12).

Tabla 12 Estadística Descriptiva de T Student peso inicial de S1 Y S2 día 15

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	0,62	0,25	4,94 *	0,0159
Sistema 2	4	0,43	0,03	25,12 **	0,0001

Tabla 13 Comparación de peso inicial de S1 y S2



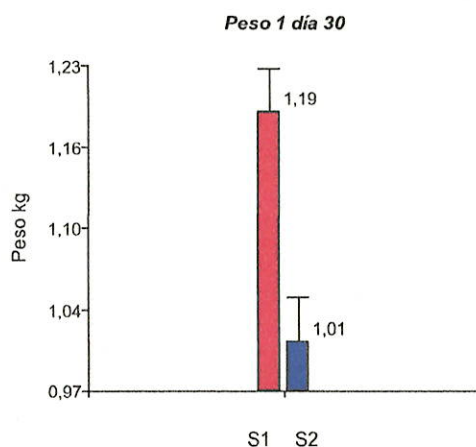
Peso 1 día 30

El peso promedio del S1 fue de 1,19 kg y del S2 de 1,01 kg. Los valores T calculados fueron 35,88 kg para S1 y 28,96 kg para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (tabla 13 y 14). Por lo tanto, el sistema 1 fue el de mayor ganancia de peso al día 30.

Tabla 14 Estadística Descriptiva de T Student peso 2 de S1 Y S2 día 30

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,19	0,07	35,88 **	<0,0001
Sistema 2	4	1,01	0,07	28,96 **	0,0001

Tabla 15 Comparación de peso 2 día 30 de S1 y S2



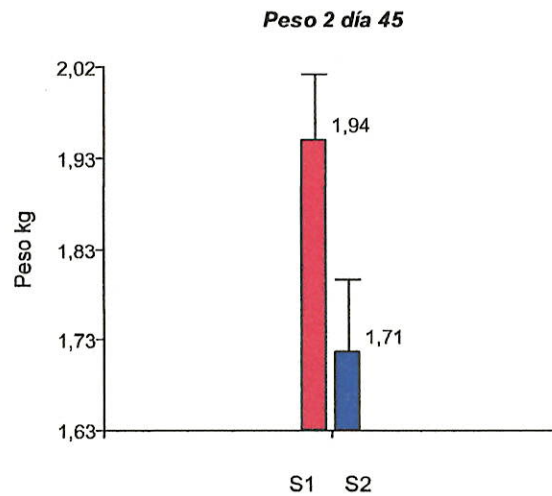
Peso 2 día 45

El peso promedio del S1 fue de 1,95 kg y del S2 de 1,72 kg. Los valores T calculados fueron 27,04 para S1 y 21,97 para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 15 y 16**). En comparación al día 30, el sistema 1 tiene mayor ganancia de peso al día 45.

Tabla 16 Estadística Descriptiva de T Student peso 3 de S1 Y S2 día 45

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,95	0,14	27,04 **	0,0001
Sistema 2	4	1,72	0,16	21,97 **	0,0002

Tabla 17 Comparación de peso 3 día 45 de S1 y S2



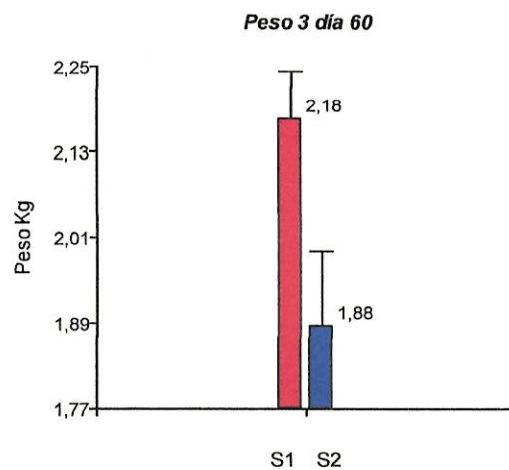
Peso 3 día 60

El peso promedio del S1 fue de 2,18 kg y del S2 de 1,89 kg. Los valores T calculados fueron 31,53 para S1 y 17,91 para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 17 y 18**). Al comparar la ganancia de peso del día 45 al 60 el sistema 1 tiene mayor ganancia de peso.

Tabla 18 Estadística Descriptiva de T Student peso 4 de S1 Y S2 día 60

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	2,18	0,14	31,53 **	0,0001
Sistema 2	4	1,89	0,21	17,91 **	0,0004

Tabla 19 Comparación de peso 4 día 60 de S1 y S2



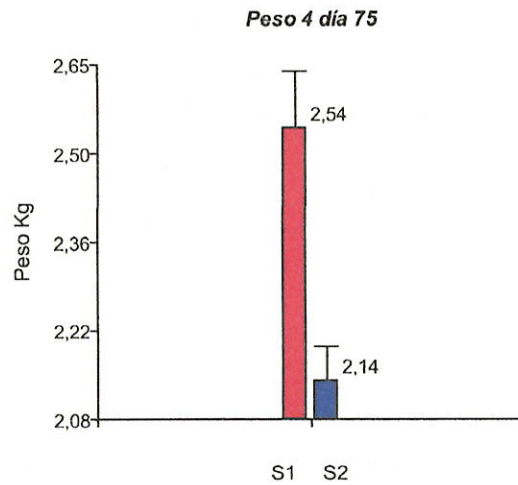
Peso 4 día 75

El peso promedio del S1 fue de 2,54 kg y del S2 de 2,14 kg. Los valores T calculados fueron 26,84 para S1 y 38,23 para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 19 y 20**). Por lo tanto, el sistema 1 fue el de mayor ganancia de peso al día 75.

Tabla 20 Estadística Descriptiva de T Student peso 5 de S1 Y S2 día 75

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	2,54	0,19	26,84 **	0,0001
Sistema 2	4	2,14	0,11	38,23 **	<0,0001

Tabla 21 Comparación de peso 5 día 75 de S1 y S2



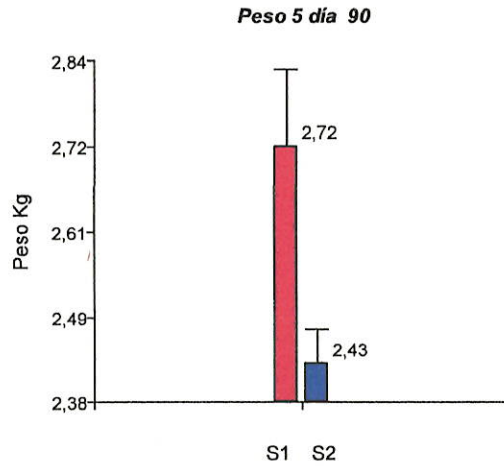
Peso 5 día 90

El peso promedio del S1 fue de 2,72 kg y del S2 de 2,43 kg. Los valores t calculados fueron 25,72 para S1 y 50,73 para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 21 y 22**). En comparación del día 15,30,45,60,75 el sistema 1 tiene mayor ganancia de peso al día 90.

Tabla 22 Estadística Descriptiva de t student peso 6 de S1 Y S2 día 90

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	2,72	0,21	25,72 **	0,0001
Sistema 2	4	2,43	0,1	50,73 **	<0,0001

Tabla 23 Comparación de peso 6 día 90 de S1 y S2



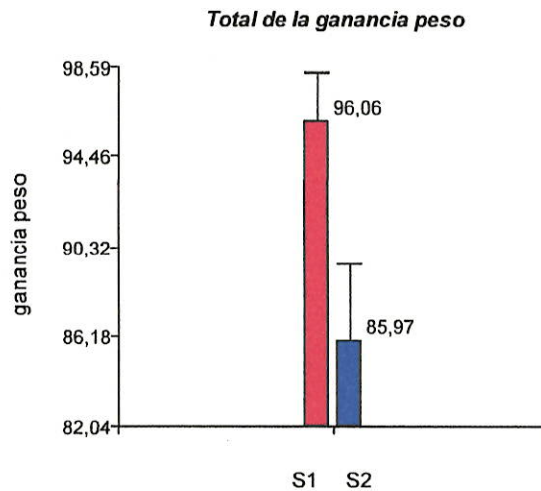
Ganancia Total del peso

El peso promedio del S1 fue de 96,06 kg y del S2 de 85,97 kg. Los valores T calculados fueron 41,63 para S1 y 24,06 para S2, los cuales resultaron estadística altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 21 y 22**). Por lo tanto, el sistema 1 fue el de mayor ganancia de peso siendo óptimo para la crianza de las aves.

Tabla 24 Estadística Descriptiva de T Student peso total del peso de S1 Y S2

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	96,06	4,61	41,63 **	<0,0001
Sistema 2	4	85,97	7,15	24,06 **	0,0002

Tabla 25 Comparación de peso total



9.2. CONSUMO DE ALIMENTO

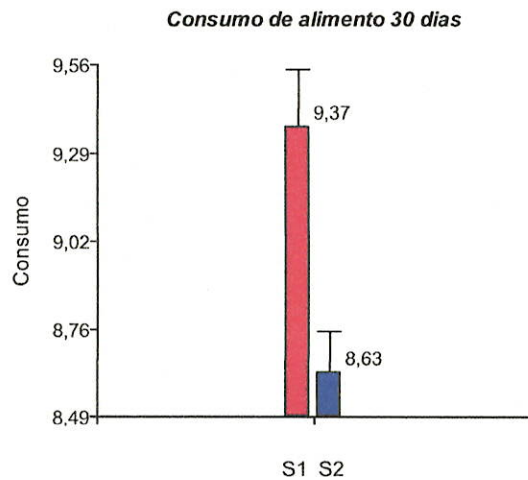
Consumo de alimento 1 – 15 a 30 días

El consumo promedio de alimento fue de 9,37 kg en el (S1) y 8,63 kg en el (S2). Las diferencias estadísticas entre los sistemas fueron altamente significativas ($p < 0,0001$), con S1 mostrando un mayor consumo en comparación con S2 (tabla 25 y 26). Esto sugiere que el S1 favorece una mayor ingesta inicial, lo cual podría contribuir a un mejor desarrollo en las primeras etapas del crecimiento.

Tabla 26. Estadística Descriptiva de T Student consumo 1 de S1 Y S2 día 15 a 30 días

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	9,37	0,35	54,23 **	<0,0001
Sistema 2	4	8,63	0,25	68,3 **	<0,0001

Tabla 27 Comparación de consumo 1 de S1 y S2 día 15 a 30 días



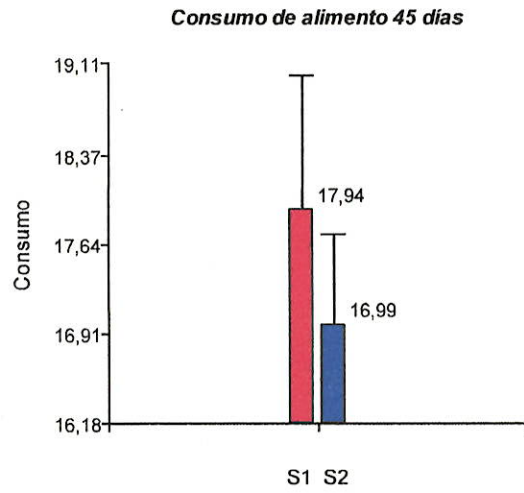
Consumo de alimento 2 – 30 a 45 días

En este intervalo, el consumo promedio aumentó a 17,94 kg en el (S1) y 16,99 kg en el (S2). Las diferencias estadísticas entre ambos sistemas fueron en estadística altamente significativas ($p = 0,0005$ para S1 y $p = 0,0002$ para S2) (tabla 27 y 28). El mayor consumo registrado en S1 podría ser beneficioso para mantener un crecimiento constante durante esta etapa crítica de desarrollo.

Tabla 28 Estadística Descriptiva de T Student consumo 2 de S1 Y S2 día 30 a 45 días

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	17,94	2,13	16,84 **	0,0005
Sistema 2	4	16,99	1,47	23,09 **	0,0002

Tabla 29 Comparación de consumo 2 de S1 y S2 día 30 a 45



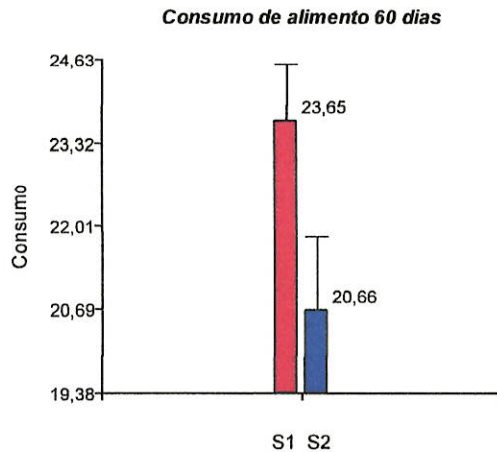
Consumo de alimento 3 – 45 a 60 días

El consumo promedio alcanzó 23,66 kg en el (S1) y 20,67 kg en el (S2), con diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$) (tabla 29 y 30). S1 continúa mostrando un mayor consumo de alimento, lo que sugiere que es más adecuado para garantizar un aporte nutricional suficiente en esta etapa de crecimiento.

Tabla 30 Estadística Descriptiva de T Student consumo 3 de S1 Y S2 día 45 a 60 días

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	23,66	1,77	26,69 **	0,0001
Sistema 2	4	20,67	2,33	17,72 **	0,0004

Tabla 31 Comparación de consumo 3 de S1 y S2 día 45 a 60



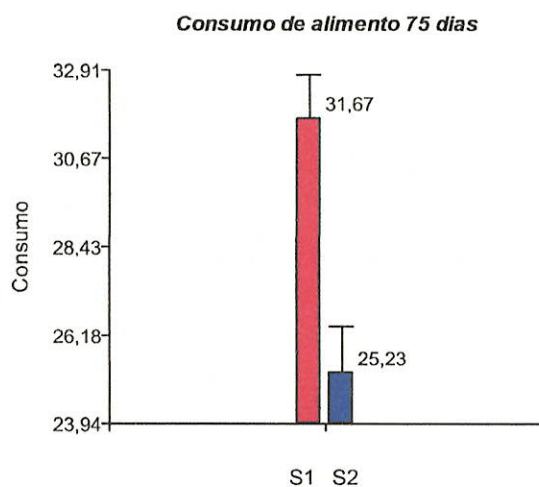
Consumo de alimento 4 – 60 a 75 días

Durante este intervalo, el consumo fue de 31,68 kg en el (S1) y 25,23 kg en el (S2) (**tabla 31 y 32**), con diferencias estadísticas altamente significativas ($p = 0,0001$ para S1 y $p = 0,0002$ para S2). El mayor consumo en S1 favorece el mantenimiento de un crecimiento acelerado en esta fase.

Tabla 32 Estadística Descriptiva de T Student consumo 4 de S1 Y S2 día 60 a 75 días

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	31,68	2,25	28,13**	0,0001
Sistema 2	4	25,23	2,35	21,51**	0,0002

Tabla 33 Comparación de consumo 4 de S1 y S2 día 60 a 75



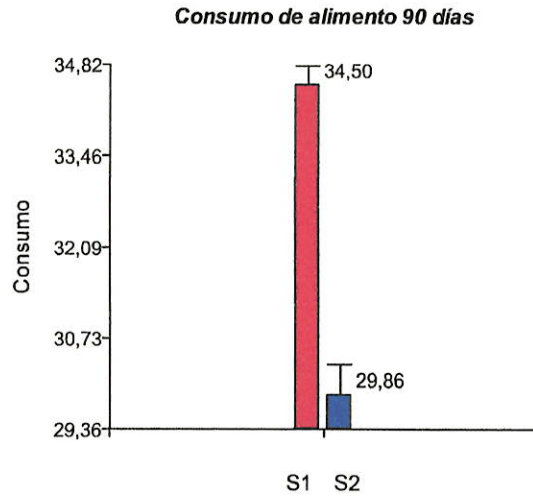
Consumo de alimento 5 – 75 a 90 días

En el último intervalo, S1 registró un consumo promedio de 34,5 kg, mientras que en el S2 alcanzó 29,86 kg, con diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,0001$) (**tabla 33 y 34**). Este mayor consumo en S1 indica que puede ser más adecuado para garantizar un aporte continuo hasta el final del ciclo productivo.

Tabla 34 Estadística Descriptiva de T Student consumo 5 de S1 Y S2 día 75 a 90 días

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	34,5	0,58	119,09 **	<0,0001
Sistema 2	4	29,86	0,91	65,68 **	<0,0001

Tabla 35 Comparación de consumo 5 de S1 y S2 día 75 a 90



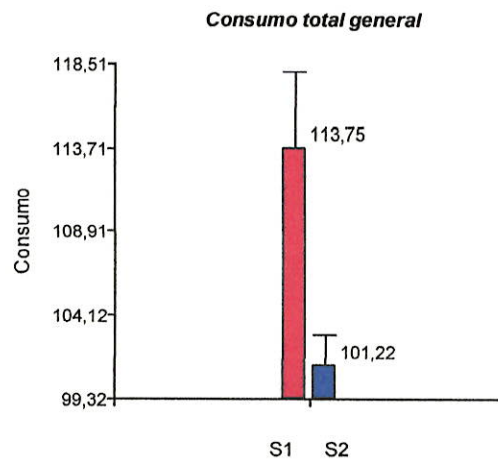
Consumo General

El consumo acumulado de alimento fue de 113,75 kg en el S1 y 101,22 kg en el S2, con diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$) (tabla 35 y 36). S1 demostró ser el sistema con mayor consumo total, lo que lo hace ideal para quienes buscan maximizar el crecimiento de los pollos.

Tabla 36 Estadística Descriptiva de T Student consumo general S1 Y S2

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	113,75	8,66	26,28 **	0,0001
Sistema 2	4	101,22	3,46	58,43 **	<0,0001

Tabla 37 Comparación de consumo general



9.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

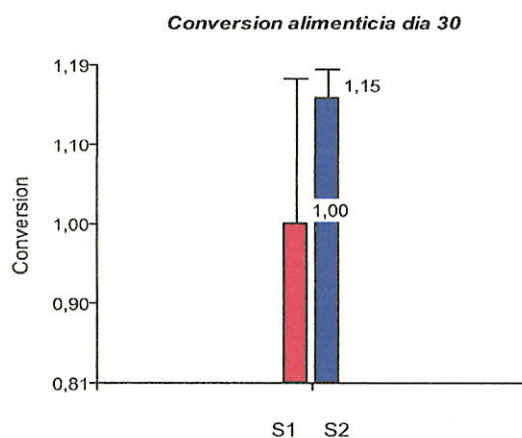
Conversión 1 -15 a 30 días

La conversión alimenticia promedio fue de 1,00 kg en el (S1) y 1,15 kg en el (S2). Esto indica que S1 fue más eficiente en transformar el alimento consumido en ganancia de peso durante esta etapa. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p = 0,0104$ para S1, $p = 0,0001$ para S2) (Tabla 37 y 38).

Tabla 38 Tabla 37 Estadística Descriptiva de t student conversión alimenticia S1 Y S2 día 30

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1	0,35	5,76 *	0,0104
Sistema 2	4	1,15	0,07	32,53 *	0,0001

Tabla 39 Comparación de conversión alimenticia a los 30 días en el S1 y S2



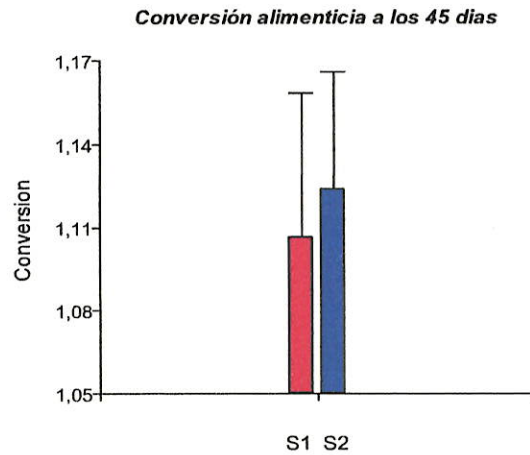
Conversión 2 – 30 a 45 días

Durante este intervalo, los índices de conversión fueron similares: 1,11 kg en el (S1) y 1,12 kg en el (S2). Aunque las diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 39 y 40), ambos sistemas mostraron una eficiencia comparable, siendo S1 ligeramente más favorable.

Tabla 40 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 45

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,11	0,1	21,64 **	0,0002
Sistema 2	4	1,12	0,08	27,17 **	0,0001

Tabla 41 Comparación de conversión alimenticia a los 45 días en el S1 y S2



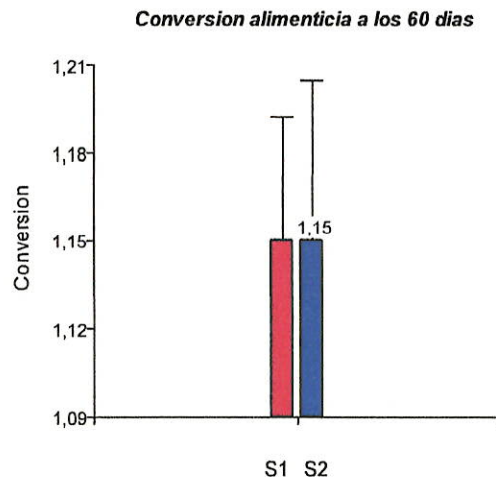
Conversión 3 – 45 a 60 días

En este periodo, la conversión alimenticia fue igual en ambos sistemas (1,15 kg), aunque las diferencias internas fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 41 y 42). S1 presentó una menor variabilidad, lo que lo hace más uniforme en cuanto a eficiencia alimenticia.

Tabla 42 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 60

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,15	0,08	27,51 *	0,0001
Sistema 2	4	1,15	0,11	21,22 *	0,0002

Tabla 43 Comparación de conversión alimenticia a los 60 días en el S1 y S2



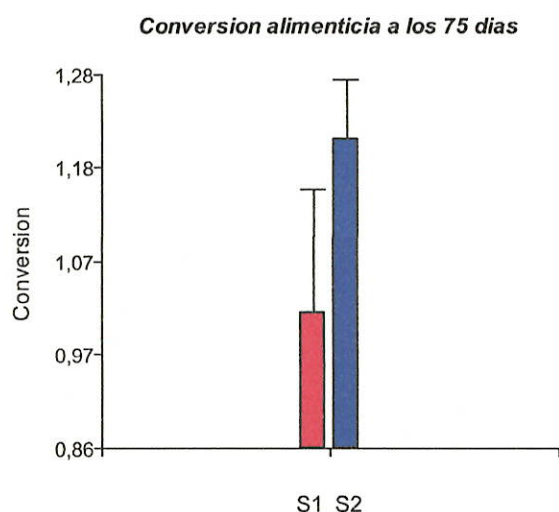
Conversión 4 – 60 a 75 días

El índice de conversión alimenticia fue de 1,02 kg en el (S1) y 1,21 kg en el (S2), con diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 43 y 44). Esto demuestra que S1 es considerablemente más eficiente durante este periodo.

Tabla 44 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 75

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,02	0,27	7,4 **	0,0051
Sistema 2	4	1,21	0,13	17,92 **	0,0004

Tabla 45 Comparación de conversión alimenticia a los 75 días en el S1 y S2



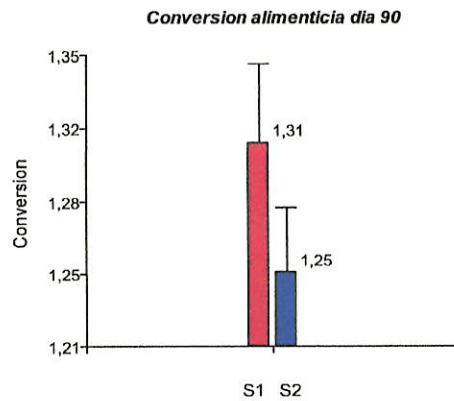
Conversión 5 – 75 a 90 días

En esta última etapa, S2 mostró una mejor conversión alimenticia (1,25 kg) en comparación con el S1 (1,31 kg) (Tabla 45 y 46). Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$), lo que sugiere que el (S2) es más eficiente al final del ciclo.

Tabla 46 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2 día 90

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,31	0,08	34,4 *	0,0001
Sistema 2	4	1,25	0,06	39,01 *	<0,0001

Tabla 47 Comparación de conversión alimenticia a los 90 días en el S1 y S2



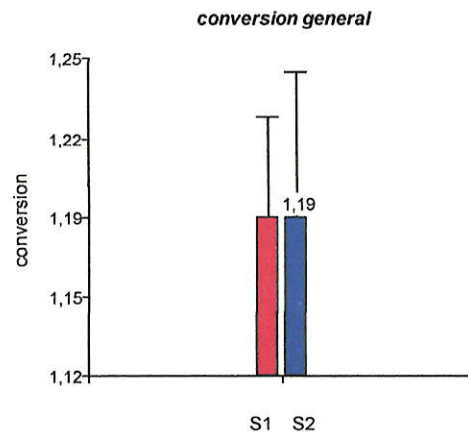
Conversión general

El promedio de conversión alimenticia fue de 1,19 kg en ambos sistemas, aunque las medias son iguales en ambos sistemas, los valores p indican que las diferencias estadísticas en los resultados son altamente significativas. S1 presentó menor variabilidad (DE = 0,08 frente a 0,12 en el S2) (Tabla 47 y 48), indicando una mayor uniformidad en sus resultados existiendo una mayor variabilidad en la conversión alimenticia entre pollos.

Tabla 48 Estadística Descriptiva de T Student conversión alimenticia S1 Y S2

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	1,19	0,08	29,25	0,0001
Sistema 2	4	1,19	0,12	20,25	0,0003

Tabla 49 Comparación de conversión alimenticia S1 y S2



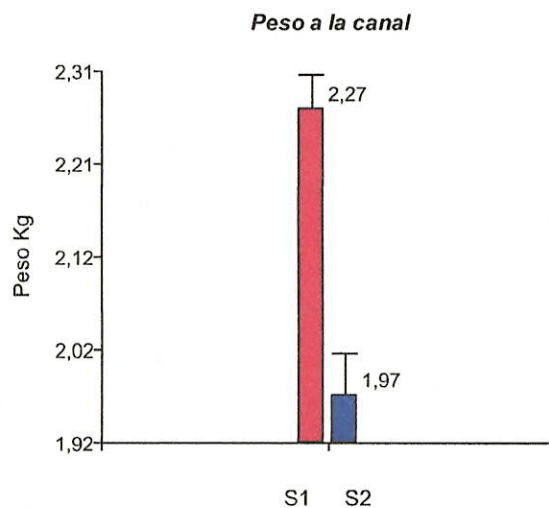
9.4. RENDIMIENTO A LA CANAL

El peso promedio del S1 fue de 2,27 kg y del S2 de 1,97 kg. Los valores t calculados fueron 63,14 para S1 y 44,79 para S2, los cuales resultaron ser altamente significativos (prueba T de Student, p 0.05 y 0.01) (**tabla 49 y 50**). Por lo tanto, el sistema 1 fue el de mayor rendimiento a la canal siendo óptimo para la crianza de las aves, mientras el sistema 2 fue de menor rendimiento.

Tabla 50 Estadística Descriptiva de T Student peso de la canal S1 Y S2

Variable	n	Media	DE	T	p(Bilateral)
Sistema 1	4	2,27	0,07	63,14 **	<0,0001
Sistema 2	4	1,97	0,09	44,79 **	<0,0001

Tabla 51 Comparación de peso total del rendimiento a la canal



10. ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO

Tabla 52 Ingresos operacionales (faenado)

INGRESOS OPERACIONALES		
Rendimiento a la canal	Peso total	203,04
Ventas	Valor de carne por kg	\$6
Ventas totales de carne por kg		\$1.218,24

Considerando los costos de producción mencionados previamente y que el precio de venta de los pollos criollos mejorados fue de \$6 por kg de carne faenada, además que los pesos totales fueron de 203,04 kg estimando los ingresos totales y con ellos realizar el análisis de Beneficio/Costo como se muestra en la siguiente tabla.

Análisis beneficio/costo (Faenado)

Tabla 53 Análisis general de Beneficio/Costo

Análisis General	
Costos totales	\$941,99
Beneficio neto	\$276,25
Relación Costo-Beneficio	1,29

Tabla 54 Análisis por sistema de Beneficios/Costos

Análisis por Sistema			
Sistemas	Costo de producción (\$)	Ingresos (\$)	Relación Beneficio/costo
1	\$471,00	650,88	1,38
2	\$471,00	567,36	1,20

Ambos sistemas son económicamente viables ya que superan el umbral de rentabilidad ($R/C > 1$), confirmando que los ingresos obtenidos exceden los costos de producción como se muestra en la (Tabla 53 y 54). Sin embargo, el Sistema 1 presenta una eficiencia económica significativamente mayor, lo que lo convierte en la alternativa más recomendable para optimizar los recursos financieros y maximizar los beneficios del proyecto. Esto evidencia que el Sistema 1 no solo responde a su mayor retorno, sino también a su capacidad para garantizar un margen de ganancia más amplio, siendo una alternativa más competitiva para el desarrollo del proyecto.

Tabla 55 Ingreso Operacionales (en pie)

INGRESOS OPERACIONALES		
Rendimiento a la canal	Peso total	247,58
Ventas	Valor de carne por kg	\$5,5
Ventas totales de carne por kg		\$1.361,69

Considerando los costos de producción mencionados previamente y que el precio de venta de los pollos criollos mejorados fue de \$5,5 por kg de carne faenada, además que los pesos totales fueron de 247,58 kg estimando los ingresos totales y con ellos realizar el análisis de Beneficio/Costo como se muestra en la siguiente tabla.

Análisis beneficio/costo (En pie)

Tabla 56 Análisis Beneficio (en pie)

Análisis General	
Costos totales	\$941,99
Beneficio neto	\$419,70
Relación Costo-Beneficio	1,45

Tabla 57 Análisis por sistema (en pie)

Análisis por Sistema			
Sistemas	Costo de producción (\$)	Ingresos (\$)	Relación Beneficio/costo
1	\$471,00	713,35	1,51
2	\$471,00	648,34	1,38

Ambos análisis son económicamente viables ya que superan el umbral de rentabilidad ($R/C > 1$), confirmando que los ingresos obtenidos exceden los costos de producción como se muestra en la (Tabla 53 y 55). Sin embargo, en el análisis con (pollos en pie) resulta más rentable debido a que conserva el peso total del ave, evitando las pérdidas generadas en el proceso de faenado. Esto permite obtener un mayor ingreso neto por unidad vendida.

La elección entre ambos dependerá de la capacidad operativa del productor y del mercado objetivo, siendo el análisis con (pollos en pie) más adecuado para ventas directas y mercados locales donde el peso del ave es un factor clave en la determinación del precio final.

11. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestra investigación en la variable de ganancia de peso en el sistema S1 hubo una mayor ganancia de peso total (96,06 kg) en comparación con el sistema S2 (85,97 kg). Esta diferencia estadística altamente significativa se atribuye al mayor espacio disponible en el S1, lo que facilitó el libre movimiento de las aves, redujo el estrés y mejoró su bienestar. Estos resultados respaldan estudios previos como (Piedra Cedeño 2022) de que destacan la importancia de la densidad en los sistemas de crianza para optimizar el rendimiento de peso en su investigación Evaluación del comportamiento productivo de pollos camperos en diferentes sistemas de manejo en el sector Buena Fe de la provincia del Guayas.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación en la variable de consumo de alimento y conversión alimenticia se registró un mayor consumo de alimento en el sistema S1 (113,75 kg) frente al S2 (101,22 kg), aunque la conversión alimenticia fue igual en ambos sistemas (1,19 kg) el S1 promovió un mayor consumo, sin embargo, la eficiencia en la transformación del alimento en peso corporal se mantuvo constante. Este estudio coincide con su investigación Comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo. (Andrade 2022) que señala que una mayor densidad de aves resulta en una reducción del espacio disponible, lo que puede llevar a una disminución del consumo de alimento. Este comportamiento podría estar relacionado con la necesidad de regular su temperatura corporal, lo que a su vez provoca una pérdida de energía y síntomas como jadeos. Además, el hacinamiento puede contribuir al desperdicio de alimento, ya que las aves no tienen suficiente espacio para moverse y alimentarse de manera eficiente. Este dato resalta la necesidad de equilibrar los costos de alimentación con la productividad, destacando que el diseño del sistema tiene mayor impacto en el bienestar animal que en la eficiencia alimenticia.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación en la variable de rendimiento a la canal, el promedio a la canal fue superior en el S1 (2,27 kg) respecto al S2 (1,97 kg), lo que indica que las mejores condiciones de crianza en el S1 favorecieron un desarrollo muscular más eficiente. Estos resultados coinciden con la investigación de (Armijo Guamán 2020) Comportamiento productivo del pollo pio pio alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya, que resaltan el impacto positivo de un manejo adecuado en la calidad del producto final.

La comparación entre S1 y S2 confirma que el diseño del sistema de crianza tiene un impacto significativo en los resultados productivos y en el bienestar de las aves. Aunque el S1 implica un costo inicial ligeramente mayor debido a su mayor tamaño, los beneficios obtenidos en términos de ganancia de peso, rendimiento a la canal y sostenibilidad justifican plenamente esta inversión. En contraste, el S2, aunque eficiente, presenta limitaciones que podrían resolverse mediante ajustes en su diseño y manejo, por ello coincide con estudios previo de (Palomino et al. 2020) de su investigación Determinación de la densidad óptima para la ceba de pollos Pio Pio en sistema de crianza intensiva

12. CONCLUSIONES

1. El estudio demostró que las condiciones de crianza influyen significativamente en el crecimiento y engorde de los pollos criollos mejorados, destacando la importancia de un manejo adecuado para maximizar la calidad del producto final.
2. Las aves criadas con acceso a espacios optimizados presentaron un menor nivel de estrés, mejorando tanto su rendimiento en peso como su conversión alimenticia, lo que evidencia la necesidad de garantizar un entorno cómodo y adecuado.
3. Los sistemas móviles se posicionan como una alternativa eficiente y sostenible para pequeños y medianos productores, al mejorar la productividad y reducir costos operativos asociados al manejo de desechos y limpieza.
4. El diseño y ubicación estratégica de los galpones móviles (cerca de cultivos de cítricos para proporcionar sombra) influye en el confort térmico de las aves. Sin embargo, condiciones climáticas adversas, como altas temperaturas o lluvias intensas, pueden afectar a las aves.

13. RECOMENDACIÓN

1. Incrementar el número y la distribución estratégica de comederos y bebederos en sistemas más densos, asegurando que todas las aves tengan acceso constante y uniforme al alimento y agua, evitando la competencia.
2. Se recomienda utilizar densidades más bajas, similares a las de S1 (2,7 aves/m²), para reducir el estrés y permitir un mejor ambiente de crianza, favoreciendo el crecimiento uniforme y el bienestar de las aves.
3. Evaluar la aplicabilidad de estos sistemas en otros lugares con otras condiciones climáticas, ajustándolos según las necesidades para garantizar su efectividad y contribuir al desarrollo avícola en distintas zonas rurales.
4. Mejorar las estructuras móviles mediante el uso de materiales que proporcionen aislamiento térmico y protección contra la lluvia, especialmente en climas extremos, además de considerar el uso de techos más altos para mejorar el confort de las aves.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguirre Olvera, SE. 2024. Estrategias suplementarias con promotores de crecimiento naturales en la alimentación de pollos de engorde (en línea). bachelorThesis. Bahoyo-Ecuador, Universidad Tecnica de Babahoyo. . Consultado 27 jun. 2024. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15966>.

Anchundia, MAM; López, VCC; Vera, PJG; Mendoza, DYA. 2023. Optimización de la Carga Animal De Pollos Camperos para la Supresión Efectiva de Arvenses en Sistemas Agroecológicos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 7(5):3917-3928. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7997.

Andrade, D. 2022. Comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo. (en línea, sitio web). Consultado 10 ene. 2025. Disponible en <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/5118>.

Armijo Guamán, MP. 2020. Comportamiento productivo del pollo pio pio alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya (en línea). bachelorThesis. Riobamba – Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. . Consultado 21 jun. 2024. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14232>.

Beimer Quispe, R. 2022. ALIMENTACION AVICOLA (en línea). s.l., Idema(Instituto de Educación Superior). . Disponible en https://books.instituto-idema.org/sites/default/files/2022_11_15_23_12_52_quisperafaelbeimer@gmail.com_alimentacion_avicola_-_agropecuaria.pdf.

Broncano, KE. 2022. Evaluación productiva del engorde de pollos utilizando comederos manuales y automáticos (en línea). bachelorThesis. Lima-Peru, Universidad Nacional Agraria La Molina. . Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5648>.

Chávez, UFM; Molina, ALB; Reyes, EEC. 2022. Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón olmedo, provincia de manabí: Poultry production and its impact on the economic development of olmedo canton, manabí province. Journal

Business Science - ISSN: 2737-615X 3(2):43-61. DOI:
<https://doi.org/10.56124/jbs.v3i2.0005>.

Chiriapa Brito, GV. 2023. Evaluación de las características reproductivas de gallinas criollas en la etapa de postura bajo tres sistemas de manejo intensivo, semintensivo y extensivo en el cantón Logroño. (en línea). bachelorThesis. Morona Santiago, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. . Consultado 27 jun. 2024. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19591>.

Cordero Suárez, JS. 2021. Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena. (en línea). bachelorThesis. Santa Elena-Ecuador, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. . Consultado 21 jun. 2024. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5663>.

Fandiño, A; Carlos, J. 2023. Mejoramiento de parámetros productivos en gallinas campesinas bajo el sistema de semi-pastoreo (en línea) (En accepted: 2023-01-27t14:12:02z). . Consultado 15 may 2024. Disponible en <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/4682>.

Guzmán, P. 2022. Control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo confinamiento en jaulas móviles. (en línea, sitio web). Consultado 10 ene. 2025. Disponible en <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/5173>.

Hinojosa Cangás, ES; Moreno Velástegui, MP. 2022. PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE (en línea). bachelorThesis. Ibarra-Ecuador, PUCE(Pontificia Univerdidad Católica del Ecuador). . Disponible en <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6626674d-cdeb-4b51-83c9-0ed6cec00cb2/content>.

Leiva Villanueva, YD. 2022. Efecto de la alimentación con subproductos de cacao (Theobroma cacao L) en pollos criollos mejorados (en línea) (En accepted: 2022-09-20t21:35:11z). . Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2854>.

Marcozzi, et. 2022. Análisis colectivo sobre un módulo móvil de producción de huevos de gallinas libres de jaula, como tecnología adecuada para la Agricultura Familiar en la

provincia de Buenos Aires, Argentina (en línea, sitio web). Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/14057>.

Mezones Santana, JJ; Köhler, S; Acevedo Urquiaga, AJ. 2022. Valoración de la filosofía de economía circular en una producción avícola de Ecuador. *Ingeniería Industrial* 43(2):90-98.

Palomino, JLS; Álvarez, HJA; Casas, LDG; Álvarez, BA; Villalva, JCG; Gámez, JJA. 2020. Determinación de la densidad óptima para la ceba de pollos Pio Pio en sistema de crianza intensiva. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal* 4(2 May-Ago):80-95.

Piedra Cedeño, JE. 2022. Evaluación del comportamiento productivo de pollos camperos en diferentes sistemas de manejo en el sector Buena Fe de la provincia del Guayas (en línea). *bachelorThesis*. Santa Elena-Ecuador, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022. Consultado 21 jun. 2024. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7589>.

Rodas, ESC. 2022. Inclusión de harina de pulpa de naranja (*Citrus Sinensis*) en raciones para aves criollas machos mejorados, en la etapa de acabado - Tingo María (en línea). *bachelorThesis*. Tingo María-Perú, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2492>.

Romanazzi, T. 2023. La viabilidad de una granja de pollos para carne ecológica (en línea). *bachelorThesis*. La Matanza, Universidad de La Laguna. Disponible en <https://riull.uill.es/xmlui/bitstream/handle/915/37452/26.-%20Tesis%20Tanja%20Romanazzi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rueda, PPN. 2023. DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD. .

Tello Vega, LA. 2024. Niveles de harina de lombriz (*Eisenia foetida*) en raciones para pollos criollos mejorados en fase I para el rendimiento productivo Ayacucho 2024 (en línea). Consultado 7 ene. 2025. Disponible en <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/7053>.

Tuglema Romero, AM. 2021. Efecto de la suplementación de dos tipos de fitasas (solidas y liquidas) en la digestibilidad y salud intestinal de pollos pio pio en la fase de crecimiento

y acabado (en línea). bachelorThesis. Guaranda-Bolivar-Ecuador, Guaranda. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. . Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/3903>.

Tumbaco Ortega, XM. 2021. Caracterización de los sistemas productivos de pollos criollos, *Gallus domesticus*, de la parroquia Colonche en la provincia de Santa Elena (en línea). bachelorThesis. Santa Elena-Ecuador, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. . Consultado 15 may 2024. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6431>.

Tutillo Pacheco, CA. 2021. Caracterización del sistema de tenencias de los pollos criollos (*Gallus gallus domesticus*) en la comunidad Santa María de Milán del Cantón Cayambe (en línea). bachelorThesis. Latacunga-Ecuador, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). . Consultado 22 may 2024. Disponible en <http://localhost/handle/27000/7884>.

Zhiñin Guerrero, MB. 2019. Crianza de pollos camperos para el mejoramiento de la economía familiar en zona urbano marginal. (en línea). bachelorThesis. Babahoyo - Los Ríos – Ecuador, Universidad Técnica de Babahoyo. . Consultado 20 jun. 2024. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6073>.

15. ANEXOS

Anexo 1. Limpieza del terreno



Anexo 2. Adecuación del terreno



Anexo 3. Retiro de los pollitos



Anexo 4. Suministración de vitamina



Anexo 5. Toma de peso día 1



Anexo 6. Vacunación de la enfermedad de Newcastle



Anexo 7. Desinsectación de los dos galpones



Anexo 8. Aplicación de complejo B



Anexo 9. Vacunación de la viruela aviar



Anexo 10. Toma de peso día 30



Anexo 11. Toma de peso día 60



Anexo 12. Toma de peso final



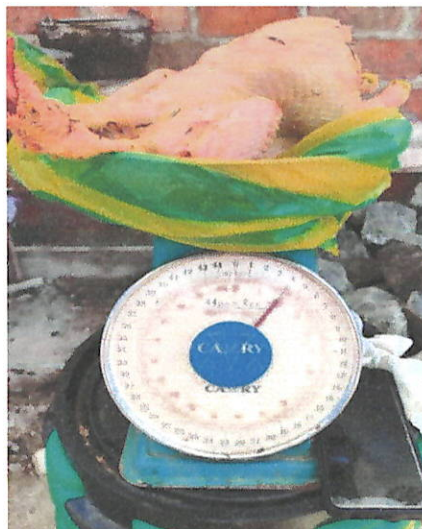
Anexo 13. Pollos criollos mejorados



Anexo 14. Peso de pollo a la canal S1



Anexo 15. Peso de pollo a la canal S2



Anexo 16 Costo de materiales y mano de obra de la construcción del galpón móvil

RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD (unidad)	COSTO UNITARIO (USD/unidad)	COSTO TOTAL (USD)
COSTOS FIJOS				
INFRAESTRUCTURA	Tubo redondo galvanizado 30x1.5mm	22	\$9,04	\$198,88
	Tubo redondo gal 20x1.5mm	6	\$5,39	\$32,34
	Alambre galvanizado	2	\$1,15	\$2,30
	Crinoline malla de tela (metros)	10	\$2,00	\$20,00
	Malla Hexagonal (1 R/ 30m/1.50)	2	\$62,50	\$125,00
	Spray plateado brillante	3	\$2,00	\$6,00
	Bisagra mariposa 3"	4	\$1,17	\$4,68
	Disco de corte metal 1/2	6	\$1,43	\$8,58
	Disco desbaste metal 4	2	\$1,80	\$3,60
	Discos abrasivos N°80	3	\$1,70	\$5,10
	Reflector solar 100 w	1	\$40,00	\$40,00
	Lona de yute (metros)	17	\$2,17	\$36,89
INSTRUMENTOS	Bebederos	8	\$6,50	\$52,00
	Comederos	8	\$6,00	\$48,00
	Balanza	1	\$12,78	\$12,78
MANO DE OBRA	Construcción de galpones	2	100	\$200,00
TRANSPORTE	Movilización diaria	100	\$4,00	\$400,00
	Movilización de materiales	1	50	\$50,00
TOTAL				\$1.246,15
COSTOS VARIABLES				
ALIMENTO	Balanceado de inicio	3	\$32,35	\$97,05
	Balanceado de Crecimiento	13	\$27,00	\$351,00
	Balanceado de Engorde	13	\$27,00	\$351,00
INSUMOS BIOLÓGICOS	Vacunas	4	4.5	\$14,00
	Vitaminas	3	\$4,50	13.5
	Antibióticos	2	\$6,97	\$13,94
	Desparasitantes	12	\$0,50	\$6,00
	Yodo	3	\$3,00	\$9,00
ADQUISICION DE POLLOS	Compra de pollos raza Pio Pio	100	\$1,00	\$100,00
TOTAL				\$941,99

Anexo 17 Datos de campo (Peso inicial, 1-2)

Sistemas	N°	Peso Inicial				Peso 1				Peso 2			
		R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)	R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)	R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)
1	1	0,58	0,36	0,46	0,36	1,00	0,70	1,02	1,20	1,80	1,02	1,92	1,86
1	2	0,46	0,50	0,48	0,50	1,00	1,20	1,10	0,70	1,72	1,56	1,70	1,80
1	3	0,42	0,48	0,60	0,48	1,10	1,24	1,20	1,14	1,64	1,80	1,80	1,76
1	4	0,48	0,38	0,54	0,38	1,02	0,70	0,92	0,88	1,50	1,86	1,50	1,46
1	5	0,48	0,50	0,46	0,50	1,08	1,00	1,08	0,90	1,70	1,60	2,30	1,70
1	6	0,54	0,56	0,60	0,56	1,24	1,22	1,20	1,30	1,50	1,46	2,10	2,18
1	7	0,46	0,60	0,50	0,60	1,56	1,06	1,34	1,44	1,70	1,90	1,80	1,82
1	8	0,48	0,45	0,54	0,45	1,22	1,06	1,80	1,30	1,92	2,06	1,80	1,88
1	9	0,50	0,48	0,54	0,48	1,32	1,24	1,44	1,24	2,16	2,66	2,94	2,10
1	10	0,60	0,50	0,58	0,50	1,20	1,02	1,76	1,18	2,50	1,56	2,24	1,64
1	11	0,50	0,48	0,50	0,48	1,56	1,82	1,08	1,40	1,84	1,22	1,90	1,58
1	12	0,58	0,40	0,56	0,40	1,10	1,22	1,50	0,94	2,40	1,94	2,38	2,00
2	1	0,47	0,32	0,38	0,29	1,02	1,00	1,00	1,00	1,86	1,04	1,58	1,22
2	2	0,46	0,46	0,40	0,34	1,02	0,68	1,00	0,74	1,26	1,64	1,26	1,12
2	3	0,34	0,48	0,50	0,53	1,06	0,98	1,02	0,70	1,86	1,46	1,58	1,60
2	4	0,40	0,30	0,34	0,32	0,72	0,90	0,80	0,70	1,66	1,48	1,80	1,00
2	5	0,45	0,27	0,44	0,32	0,92	0,98	1,04	1,02	1,60	1,90	1,24	1,12
2	6	0,42	0,47	0,48	0,54	1,22	1,42	1,20	1,06	2,20	2,34	1,56	1,46
2	7	0,50	0,46	0,38	0,42	1,52	1,10	0,84	1,12	1,92	2,08	1,64	1,98
2	8	0,54	0,44	0,48	0,52	1,22	1,16	1,00	1,44	1,86	1,82	1,70	1,70
2	9	0,49	0,58	0,46	0,32	1,12	1,24	1,18	0,82	2,52	1,94	1,56	1,60
2	10	0,51	0,50	0,62	0,40	1,10	1,48	1,00	0,80	2,22	2,42	1,58	1,90
2	11	0,43	0,60	0,60	0,43	1,28	1,18	1,00	1,44	1,46	2,12	2,02	2,06
2	12	0,47	0,50	0,41	0,36	1,36	1,32	1,30	1,08	1,90	1,62	2,04	1,15

Anexo 18 Datos de campo (Peso 3-4-5)

Sistemas	N°	Peso 3				Peso 4				Peso 5			
		R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)	R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)	R1 (Kg)	R2 (Kg)	R3 (Kg)	R4 (Kg)
1	1	2,05	1,85	1,60	2,20	2,3	2,10	2,60	2,10	2,50	1,90	2,75	2,50
1	2	2,15	1,05	2,30	2,20	2,2	1,80	1,80	2,40	2,10	2,15	1,95	2,35
1	3	1,90	2,20	2,05	1,94	2,0	2,50	3,05	2,45	2,40	2,50	2,50	2,35
1	4	1,80	1,90	2,00	1,9	2,3	2,10	2,90	2,30	2,35	2,50	3,00	2,55
1	5	2,10	2,15	2,70	2,00	2,0	2,40	2,30	2,25	2,10	2,30	2,40	2,40
1	6	2,80	1,90	2,20	2,31	1,9	3,10	2,90	2,20	3,40	1,85	2,50	2,60
1	7	3,00	2,60	2,80	2,28	2,4	2,20	2,80	2,30	2,30	2,85	3,10	3,25
1	8	2,05	2,30	2,45	2,70	2,4	2,90	2,40	2,40	2,10	3,70	3,00	3,00
1	9	2,55	1,60	2,00	2,45	3,3	1,70	3,20	2,80	3,20	3,30	3,15	3,00
1	10	1,84	2,40	2,60	2,60	2,5	2,70	2,50	2,90	2,40	2,90	3,40	3,00
1	11	2,20	3,00	2,70	2,50	3,0	2,70	3,00	3,00	3,40	2,90	2,60	3,00
1	12	3,10	2,30	3,45	2,15	3,3	3,50	4,00	2,90	2,50	2,30	4,20	3,25
2	1	2,00	1,25	1,40	1,35	1,7	2,00	2,00	2,10	2,00	1,95	1,75	1,50
2	2	1,50	1,25	1,50	1,50	2,2	1,30	1,60	1,90	2,30	2,60	1,50	2,25
2	3	1,85	1,75	1,20	1,75	2,3	1,90	1,60	2,15	2,20	2,05	2,35	2,00
2	4	2,10	1,70	1,90	1,10	2,1	1,90	2,40	1,35	2,35	1,60	2,75	2,30
2	5	2,10	1,25	1,50	1,15	2,2	1,90	1,30	1,60	2,58	2,00	2,20	2,05
2	6	2,05	2,10	2,10	2,25	2,3	3,00	2,70	2,60	3,00	2,80	2,90	2,50
2	7	2,10	2,50	2,50	1,95	2,7	2,80	2,10	2,40	3,00	3,60	2,40	2,10
2	8	2,20	2,35	2,00	2,25	2,2	2,80	1,70	2,50	2,25	2,50	2,50	2,60
2	9	2,70	2,75	1,80	2,00	2,5	2,60	2,00	2,50	3,30	2,75	1,90	2,50
2	10	2,60	2,30	2,40	2,50	2,6	2,30	2,40	2,20	2,60	2,60	2,60	2,90
2	11	2,40	2,55	1,70	1,50	2,9	3,10	2,20	1,70	2,55	3,10	2,80	2,65
2	12	3,00	1,85	2,30	1,56	3,2	3,00	2,70	2,80	2,65	3,05	2,70	2,80

Anexo 19 Datos de campo (Consumo de alimento diario en kg)

	Consumo de Alimento diario kilogramo							
	T1				T2			
	R4	R3	R2	R1	R4	R3	R2	R1
30 días	0,26	0,23	0,2	0,15	0,38	0,26	0,32	0,35
	0,32	0,3	0,26	0,22	0,34	0,46	0,41	0,46
	0,38	0,36	0,31	0,33	0,42	0,48	0,35	0,38
	0,4	0,42	0,43	0,27	0,36	0,41	0,48	0,38
	0,47	0,56	0,47	0,44	0,38	0,33	0,34	0,42
	0,5	0,62	0,5	0,38	0,38	0,45	0,44	0,66
	0,54	0,43	0,56	0,52	0,62	0,54	0,58	0,52
	0,66	0,68	0,68	0,66	0,72	0,66	0,74	0,7
	0,72	0,7	0,9	0,77	0,55	0,58	0,66	0,69
	0,84	0,82	0,81	0,92	0,84	0,64	0,62	0,82
	1,2	1,04	0,92	0,78	0,7	0,72	0,74	0,76
	0,94	0,94	0,68	0,98	0,76	0,74	1	0,72
	0,94	0,96	0,74	0,88	0,76	0,84	0,66	0,84
	0,65	0,75	0,75	0,73	0,3	0,57	0,79	0,71
	0,94	0,75	0,84	1,08	0,84	0,84	0,81	0,98
45 días	0,96	0,76	0,8	0,66	0,86	0,76	1,12	1,02
	1,34	1,06	0,94	0,84	0,62	0,94	1,24	0,86
	0,9	1,06	0,9	0,82	0,84	0,9	1,05	1,02
	1,16	1,06	0,84	1,06	0,9	0,98	1,18	0,92
	1,24	1,3	1,18	1	1,02	1,06	1,14	1,24
	1,14	1,04	0,76	1,04	0,72	0,88	1,14	0,88
	1,3	1,28	1,08	1,18	0,96	0,94	1,22	1,22
	1,3	1,3	1,08	1,24	1,08	1,18	1,24	1,1
	1,34	1,32	1,2	1,3	0,96	1,18	1,24	1,14
	1,32	1,36	1,24	1,32	1,18	1,14	1,4	1,3
	1,43	1,55	1,27	1,41	1,21	1,19	1,37	1,61
	1,49	1,59	1,15	1,33	1,29	1,33	1,23	1,25
	1,51	1,53	1,15	1,33	1,33	1,21	1,37	0,97
	1,61	1,55	1,25	1,45	1,23	1,29	1,43	1,29
	1,64	1,68	1,18	1,56	1,31	1,33	1,57	1,37
1,74	1,34	1,64	0,46	1,21	1,49	1,29	0,66	
60 días	1,77	1,47	1,79	0,62	1,19	1,83	1,49	1,14
	2,07	1,33	1,51	0,62	1,05	1,51	1,37	1,04
	1,71	1,53	1,69	0,48	1,33	1,41	1,59	1,38
	1,89	1,51	1,67	0,46	1,41	1,83	1,55	1,06
	1,59	1,49	1,61	0,72	1,29	1,25	1,37	0,96
	1,69	1,37	1,65	0,82	0,89	1,31	1,35	0,96
	0,99	1,25	1,49	1,02	1,71	1,43	1,51	0,86
	1,69	1,47	1,29	0,76	1,39	1,53	1,35	1,06
	1,53	1,39	1,37	0,96	1,55	1,69	1,37	1,19
	1,59	1,43	1,41	0,80	0,85	1,39	1,31	1,12
	1,84	1,32	1,66	0,66	1,3	1,94	1,48	1,24
	1,78	1,64	1,56	0,90	1,34	1,56	1,52	1,34
	1,88	1,38	1,72	0,70	1,54	1,64	1,46	1,26
	1,92	1,46	1,48	0,50	1,68	1,6	1,52	1,12
	1,78	1,92	1,54	1,94	1,46	1,54	1,62	1,5
1,84	2,04	1,82	1,74	1,44	1,58	1,76	1,44	
2,34	1,84	2,14	1,64	1,34	1,79	1,64	1,64	
75 días	2,09	2,34	1,59	1,69	1,24	1,44	1,64	1,64
	2,34	2,14	1,69	2,04	1,69	1,79	1,64	1,84
	2,04	2,09	1,89	2,09	1,39	1,69	1,49	1,84
	1,94	1,84	1,79	2,29	1,94	2,09	1,39	1,89
	2,19	2,49	1,69	2,29	1,39	1,51	1,19	1,94
	2,29	2,09	1,89	1,94	2,19	1,49	1,44	1,29
	2,19	2,29	1,79	1,99	1,69	1,69	1,29	1,49
	2,39	2,7	2,09	2,49	1,59	2,09	1,59	2,09
	2,4	2,25	2,09	2,55	1,75	2,12	1,36	2,19
	2,46	2,29	2,03	2,43	1,83	2,04	1,64	2,09
	2,33	2,41	2,17	2,53	1,98	1,98	1,47	2,03
	2,45	2,33	2,14	2,57	2,1	2,03	1,83	2,13
	2,32	2,4	1,81	2	1,6	1,82	1,77	1,92
	2,15	2,34	1,74	1,78	1,61	1,79	1,65	1,82
	1,92	2,12	1,9	1,82	1,72	1,66	1,68	1,75
2,2	2,26	2,25	2,12	1,52	1,94	1,72	1,69	
2,42	2,47	2,06	2,3	1,76	1,88	1,82	1,72	
2,01	2,07	2,21	2,2	1,82	1,76	1,76	1,86	
2	2,1	2,35	2,29	1,59	2,06	1,91	1,98	
2,44	2,09	2,42	2,36	1,62	2,15	1,84	2,08	
2,52	2,49	2,5	2,44	2,22	2,24	1,77	2,16	
2,33	2,33	2,28	2,41	2,05	2,28	2,1	2,24	
2,66	2,58	2,55	2,48	2,14	1,99	1,98	2,21	
2,47	2,21	2,62	2,59	2,32	2,3	2,16	2,1	
2,6	2,02	2,07	2,61	2,21	2,26	2,28	2,32	
2,76	2,52	2,66	2,58	2,38	2,33	2,36	2,4	
2,56	2,16	2,72	2,37	2,4	2,22	2,4	2,36	

Anexo 20 Datos de campo (rendimiento de la canal)

SISTEMA	SEXO	R1	R2	R3	R4
1	H	1,85	1,95	2,1	1,9
1	H	1,9	1,85	1,91	2,1
1	H	2	2,22	2,05	1,95
1	M	2,65	3	3,18	2,25
1	M	2,8	2,7	2,3	2,7
2	H	1,8	1,7	2,22	1,8
2	H	1,85	1,75	1,85	1,72
2	H	1,75	1,8	1,75	1,8
2	M	2,22	2,1	2,35	1,85
2	M	2,32	2,22	2,3	2,3