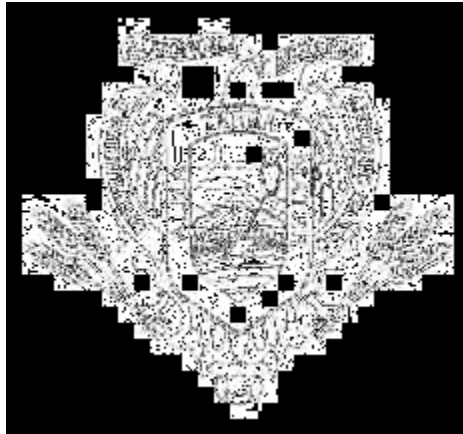


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



TITULO

Raíces y alas: diseño de un sistema de producción para cultivar,
criar y alimentar con dignidad a familias de comunidades rurales

TESIS

Que presenta

NOMBRE

Francisco Gámez Mercado

**Como requisito parcial para obtener el Título de
INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Junio 2026

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Raíces y alas: diseño de un sistema de producción para cultivar, criar y alimentar
con dignidad a familias de comunidades rurales

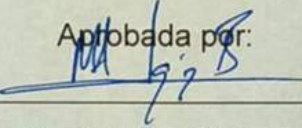
Por:

FRANCISCO GAMEZ MERCADO

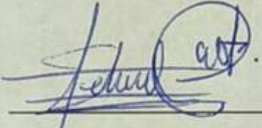
**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DE H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL

Aprobada por:


Dr. Lorenzo Alejandro López Barboza

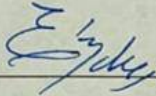
Asesor Principal


M.C. Selene Yáñez Martínez

Coasesor

Ing. Ricardo Deyta Monjaras

Coasesor


Lic. Norma E. Sánchez García

Coordinadora de la División de ciencias Socioeconómicas

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Junio 2028



Declaración de no plagio

El autor quien es el responsable directo, jura bajo protesta de decir verdad que no se incurrió en plagio o conducta académica incorrecta en los siguientes aspectos: Reproducción de fragmentos o textos sin citar la fuente o autor original (corta y pega); reproducir un texto propio publicado anteriormente sin hacer referencia al documento original (auto plagio); comprar, robar o pedir prestados los datos o la tesis para presentarla como propia; omitir referencias bibliográficas o citar textualmente sin usar comillas; utilizar ideas o razonamientos de un autor sin citarlo; utilizar material digital como imágenes, videos, ilustraciones, graficas, mapas o datos sin citar al autor original y/o fuente, así mismo tengo conocimiento de que cualquier uso distinto de estos materiales como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por las autoridades correspondientes.

Por lo anterior me responsabilizo de las consecuencias de cualquier tipo de plagio en caso de existir y declaro que este trabajo es original.



Francisco Gamez Mercado

Nombre y firma

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a toda mi familia, quienes, aunque al principio tenían dudas sobre mi decisión de estudiar, terminaron brindándome su apoyo en cada etapa de este camino. A mi madre Karla Azucena Mercado Rodríguez, que aunque al inicio no estaba del todo convencida de que siguiera este camino, termino apoyándome con todo su corazón y su compañía constante me ha dado la fuerza para continuar. A mi padre Alberto Gámez Juárez, que aunque ya no está físicamente conmigo, siempre permanece en mi memoria. Desde el momento en que supo de mi deseo de ingresar a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro me dio ánimo y respaldo incondicional, dejando en mí un legado de confianza, esfuerzo y perseverancia. A mis hermanos, quienes forman parte esencial de mi vida y de este logro. Emiliano Gámez Mercado, mi hermano, que ha estado conmigo en los momentos más importantes, compartiendo alegrías y enseñándome el valor de la unión familiar.

A Yazmín Gámez Flores, Yizet Gámez Flores y José Alberto Gámez Flores, que aunque compartimos padre, para mí son mis hermanos en todo sentido. Su presencia, cariño y apoyo me han acompañado en este camino, recordándome que la hermandad no se mide solo por la sangre, sino por el amor y la confianza que se construyen día a día.

A mi novia Denisse Palacios Cepeda, quien desde el día en que nuestras vidas se cruzaron, ha sido mi compañera incondicional, la persona que me ha sostenido en cada momento difícil y que ha celebrado conmigo cada logro, por pequeño que fuera. Su apoyo constante, sus palabras de ánimo y su paciencia infinita han sido el motor que me impulso a seguir adelante cuando las fuerzas parecen agotarse.

Gracias por estar presente en cada etapa de este camino, por compartir conmigo alegrías y dificultades, por siempre recordarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y fe. Este logro también es tuyo, porque sin tu apoyo y tu confianza en mí, no había llegado hasta aquí.

A mis abuelos Tomás Mercado Suárez y María Bertha Rodríguez Palomo, porque gracias a ellos aprendí a amar el campo y a valorar el trabajo que en él se realiza. Extiendo también mi gratitud a cada uno de mis familiares que, de una u otra manera, me acompañaron y me alentaron en este camino, demostrando que la unión familiar es una fuerza que impulsa cualquier sueño.

A mis compañeros y amigos Luis Gael Ávila Curiel y Alexis Benjamín Flores Carrera, por su amistad sincera, por la ayuda constante y por compartir conmigo aprendizajes, experiencias y momentos que hicieron más llevadero este trayecto académico. Su apoyo y compañía han sido parte importante de este logro.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, institución que desde niño soñé con pertenecer y que hoy me ha permitido cumplir ese anhelo. A todos los maestros que compartieron sus conocimientos durante mi formación, en especial al Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa, por su paciencia y trato humano desde el primer día y por compartir sus grandes conocimientos, y a la Mtra. Selene Yañez Martínez, por su apoyo constante, dedicación y sus conocimientos.

De igual manera, agradezco al Sr. Gabriel Valenzuela Pérez, encargado del área de permacultura, por transmitirme su experiencia, su paciencia y su manera práctica de enseñar, que me permitió descubrir nuevas formas de trabajar y aprender.

Finalmente, agradezco a Dios y a la vida por permitirme alcanzar este logro y cumplir un sueño que desde hace tiempo tenía en mi corazón. Este triunfo no es solo personal, sino también un reflejo del esfuerzo colectivo de todas las personas que me rodean y que han dejado huella en mi formación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	I
Lista de Imágenes.....	IV
Lista de gráficas	VI
Lista de tablas.....	VI
RESUMEN.....	VII
CAPITULO 1	1
1. MARCO METODOLÓGICO.....	1
1.1 JUSTIFICACION	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Pregunta de investigación/Hipótesis	4
1.4 Metodología.....	4
1.4.1 Variables.....	4
1.4.2 Instrumentos de recolección de datos	5
CAPITULO 2	6
1.5 Marco regional.....	6
1.5.1 Ubicación	6
1.5.2 Clima	7
1.5.3 Suelo y vegetación.....	7
1.5.4 Agricultura	8
1.5.5 Ganadería.....	8
1.6 Problemas de agricultura y nutrición en zonas rurales	8
1.6.1 Agricultura	8
1.6.2 Nutrición.....	9
CAPITULO 3	10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1 La producción de aves de traspatio en las zonas rurales.....	11

2.2	Importancia.....	12
2.2.1	Desnutrición rural-urbana.....	12
2.2.2	El huevo como principal fuente de proteína.....	14
2.2.3	Diversificación de la dieta	15
2.2.4	Justicia social.....	16
2.3	Generalidades de los sistemas campesinos de producción de aves de traspatio	17
2.4	Diferentes alternativas de los sistemas de producción de aves de traspatio.....	20
2.4.1	Corral movable	21
2.4.2	El tractor para pollos	21
2.4.3	Libre pastoreo	22
2.4.4	Patios	22
2.5	Especies de aves (gallinas) para traspatio.....	23
2.5.1	Criollas	23
2.5.2	Leghorn Blanca.....	23
2.5.3	Rhode Island Roja.....	24
2.5.4	New Hampshire	24
2.5.5	Playmouth Rock Blanca	24
2.5.6	Cornish.....	25
2.5.7	Plymouth Rock Barrada	25
2.5.8	Sussex Clara.....	25
2.6	2.6 Rhode Island.....	26
2.6.1	Origen.....	26
2.6.2	Características principales.....	26
2.6.3	Producción de huevos y carne	26
2.6.4	Alimentación y cuidados.....	27
2.6.5	Consejos de manejo	27
2.6.6	Ventajas de criar Rhode Island Red.....	27
2.7	Manejo de la Rhode Island.....	28
2.7.1	Sanidad (Orgánica, Natural) Prevención.....	28
2.7.2	Nutrición.....	30
2.7.3	Genética.....	33
2.7.4	Manejo	34
CAPITULO 4		43

3. RESULTADOS	43
3.1 Caracterización del sitio	44
3.2 Diseño y construcción	44
3.3 Preparación e instalación de postes	45
3.4 Vista previa a la instalación de paredes.....	45
3.5 Instalación de puerta, paredes y zona de recolección de huevos	46
3.6 Instalación de malla y aplicación de aceite quemado	47
3.7 Colocación de módulo de forraje verde hidropónico, plantas medicinales y cajones para hortalizas.....	47
3.8 Instalación de techo a un agua	48
3.9 Colocación de huele	49
3.10 Elaboración y ubicación de comederos, bebederos y perchero	49
3.11 Sanitización de gallinero	50
3.12 Traslado y establecimiento de gallinas	51
3.13 Componentes del sistema productivo	51
3.14 Producción de forraje verde hidropónico.....	52
3.15 Siembra de FVH.....	53
3.16 Establecimiento de cultivos	54
3.17 Siembra y trasplante de hortalizas	54
3.18 Manejo de gallinas	55
3.19 Dieta de las gallinas.....	56
3.20 Prevención de enfermedades	57
3.21 Desinfección natural	58
3.22 Vitaminas	59
3.23 Rendimiento.....	60
3.2.4 Consideraciones éticas y sociales.....	67
3.2.5 Costos	68
CAPITULO 5	70
4. CONCLUSIONES	70
5. REFLEXIONES	71
6. RECOMENDACIONES.....	72
6.1 Forraje Verde Hidropónico (FVH.....	72
6.2 Hortalizas y aromáticas.....	72

6.3 Gallinero/ Gallinas.....	72
7. BIBLIOGRAFIA	73
8. ANEXOS	76

Lista de Imágenes

Imagen 1 Ubicación del terreno	7
Imagen 2 Corrales para aves en pastoreo.....	21
Imagen 3 Tractor para pollos	21
Imagen 4 Sistema libres en pastizal.	22
Imagen 5 Patios.....	22
Imagen 6 Gallina criolla.....	23
Imagen 7 Leghorn Blanca.....	23
Imagen 8 Rhode Island Roja.....	24
Imagen 9 New Hampshire	24
Imagen 10 Plymouth Rock Blanca	24
Imagen 11 Cornish.....	25
Imagen 12 Plymouth Rock Barrada	25
Imagen 13 Sussex Clara.....	25
Imagen 14: Ubicación, medición y trazado del terreno.....	44
Imagen 15: Señalado, escavado y rellenado de zanja con piedras.....	44
Imagen 16: Limpieza de terreno destinado al gallinero	44
Imagen 19: Instalación de postes.....	45
Imagen 17: Tratamiento con aceite para mayor duración	45
Imagen 18: Instalación de postes horizontales para mayor rigidez	45
Imagen 20: Corte exacto a la medida deseada para instalación.....	46
Imagen 21: Vista previa a la instalación del triplay y medición exacta.....	46
Imagen 22: Zona de recolección de huevos.....	46
Imagen 23: Instalación de puerta, paredes.....	46
Imagen 24: Aplicación de aceite en triplay.....	47
Imagen 25: Instalación de malla.	47
Imagen 26: Vista final tras la instalación de la malla y aplicación de aceite.....	47
Imagen 27: Instalación de módulo de forraje verde hidropónico y plantas medicinales.....	48
Imagen 28: Instalación de cajones de 1m ² y 60x80cm.....	48
Imagen 29: Vista final de la instalación del techo.....	48
Imagen 30: Instalación de láminas para techo del gallinero.	48
Imagen 31: Cortina corrediza para gallinero.....	49
Imagen 32: Colocación de hule como cortina.	49
Imagen 33: Medición y corte de hule.	49
Imagen 34: Perforación de hoyos para comedero y bebedero.....	49
Imagen 35: Instalación de percha.	50
Imagen 36: Ubicación del desagüe al exterior.	50
Imagen 37: Ubicación de comedero y bebedero.	50
Imagen 38: Aplicación de cal.	50
Imagen 39: Aplicación de desinfectante.....	50
Imagen 42: Llegada de gallinas Rhode Island.	51
Imagen 40: Traslado de gallinas Rhode Island.....	51

Imagen 41: Mucosol, estimulante para el consumo de alimento.....	51
Imagen 44: Instalación de semillas sin suelo.	53
Imagen 43: Desinfección de semillas.	53
Imagen 45: Trasplante y siembra de plantas aromáticas	54
Imagen 47: Plántula.	55
Imagen 46: Siembra.	55
Imagen 48: Trasplante de plántula.	55
Imagen 49: Instalación de ponederos.....	55
Imagen 50: Vista final de la instalación de ponederos.	55
Imagen 51: Elaboración de ponederos.....	55
Imagen 52: Hortalizas.....	56
Imagen 53: Dieta	56
Imagen 54 Desinfección.....	58
Imagen 55 Vitaminas.....	59
Imagen 56 Gallina enferma.	59
Imagen 57 FVH de Lenteja.....	62
Imagen 58 FVH de Maíz	63
Imagen 59 Colocación de semilla de maíz	76
Imagen 61 Colocación de semillas de lenteja	76
Imagen 60 Germinación.....	76
Imagen 62 Forma de dar el FVH	76
Imagen 63 Recolección de huevos	77
Imagen 64 Gallina poniendo.....	77
Imagen 65 Primeros huevos.....	77
Imagen 66 Colocación de cartón	77
Imagen 67 Lechuga	77
Imagen 68 Corte de cartón para parte inferior de huertos	77
Imagen 69 Zanahoria.....	78
Imagen 70 Limpieza de gallinero.....	78
Imagen 71 Cosecha.....	78
Imagen 75 Raíces y Alas	78
Imagen 73 Germinación en huertos.....	78
Imagen 74 Huevos.....	78
Imagen 72 Logo.....	78

Lista de gráficas

Gráfica 1 Producción de huevos.....	60
Gráfica 2 Lentejas.....	62
Gráfica 3 Maíz.....	63
Gráfica 4 Cilantro	65
Gráfica 5 Rábano	65
Gráfica 7 Espinacas.....	65
Gráfica 6 Acelga.....	65
Gráfica 8 Lechuga.....	66
Gráfica 9 Zanahoria	66

Lista de tablas

Tabla 1 Suplementos caseros.....	28
Tabla 2 Vinagre de manzana	29
Tabla 3 Granos.....	56
Tabla 4 Hortalizas	56
Tabla 5 Prevención y organización	57
Tabla 6 Desinfección	58
Tabla 7 Costos	68

RESUMEN

“Raíces y alas” propone un sistema agroalimentario sustentable para comunidades rurales en zonas semiáridas. El modelo integra la crianza de gallinas Rhode Island, la producción de forraje verde hidropónico y huertos familiares con hortalizas y plantas aromáticas.

El prototipo se construyó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y permitió evaluar producción de huevos, rendimiento de cultivos y costos. Los resultados muestran que el sistema mejora la seguridad alimentaria, diversifica la dieta y fortalece la autonomía de las familias rurales. Además, es replicable y adaptable a distintos contextos, ofreciendo una alternativa práctica frente a la desnutrición y la desigualdad alimentaria.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, Gallinas Rhode Island, Forraje verde hidropónico, Huertos familiares, Comunidades rurales, Autosuficiencia alimentaria.

ABASTARCT

“Roots and Wings” presents a sustainable agro-food system designed for rural families in semi-arid regions. The model integrates Rhode Island hens, hydroponic green fodder, and small family gardens with vegetables and aromatic plants.

A prototype was built at the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro to evaluate egg production, crop yields, and economic feasibility. Results show that the system improves food security, diversifies diets, and strengthens family autonomy. It is replicable and adaptable to different contexts, offering a practical alternative to malnutrition and food inequality in rural communities.

Keywords: Food security, Rhode Island hens, Hydroponic fodder, Family gardens, Rural communities, Self-sufficiency.

CAPITULO 1

1. MARCO METODOLÓGICO

La tesis titulada “Raíces y alas: diseño de un sistema de producción para cultivar, criar y alimentar con dignidad a familias de comunidades rurales” se enfoca en la búsqueda de alternativas sustentables que fortalezcan la seguridad alimentaria en comunidades rurales de zonas semiáridas. El proyecto propone un sistema agroalimentario integrado que combina la crianza de gallinas Rhode Island, la producción de forraje verde hidropónico y el establecimiento de huertos familiares con plantas aromáticas y hortalizas, todo ello adaptado a espacios reducidos y condiciones semiáridas.

Se trata de una investigación experimental con enfoque cuantitativo, desarrollada en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, donde se construyó un prototipo funcional en el área de permacultura. El diseño metodológico permitió medir variables productivas como el número y peso de los huevos, el rendimiento de hortalizas y forraje, la adaptación de las gallinas al sistema, así como indicadores económicos de costo-beneficio.

El objetivo general es diseñar y evaluar un sistema productivo replicable y escalable que mejore la disponibilidad de alimentos nutritivos y diversificados en familias rurales, reduciendo su dependencia de mercados externos y fortaleciendo su autonomía. Los objetivos específicos incluyen la construcción del prototipo, la evaluación del desempeño productivo de las gallinas, la cuantificación de la producción de huevo, hortalizas y forraje, y el análisis económico de su implementación.

La investigación parte de que la seguridad alimentaria no se limita al acceso a los alimentos, sino que implica la capacidad de producirlos de manera digna y sostenible. En este sentido, el sistema diseñado busca ser una herramienta

práctica para enfrentar la desnutrición y la desigualdad alimentaria, al mismo tiempo que promueve la organización familiar y comunitaria.

Los resultados esperados apuntan a demostrar que este modelo contribuye a la resiliencia alimentaria, fomenta prácticas agroecológicas, y ofrece una alternativa viable para mejorar la calidad de vida en comunidades rurales. Además, se plantea como un proyecto con potencial de replicarse en diferentes regiones del país, adaptándose a las condiciones locales y fortaleciendo la justicia social en torno al derecho a una alimentación adecuada.

1.1 JUSTIFICACION

En el contexto rural la seguridad alimentaria sigue siendo un desafío que afecta directamente la calidad de vida de las familias rurales. Factores como la baja disponibilidad de ingresos, la distancia de los centros de abastos y la falta de infraestructura productiva limitan la capacidad de los hogares para acceder de manera constante a productos frescos y nutritivos.

Ante esta circunstancia es necesario desarrollar alternativas sustentables y adaptadas al entorno rural que fortalezcan la alimentación familiar, especialmente en comunidades que dependen de la agricultura de subsistencia y que enfrentan condiciones climáticas adversas. Las familias rurales deben producir parte de sus propios alimentos en espacios reducidos, aprovechando los recursos locales y fomentando practicas agroecológicas.

La presente investigación responde a esta necesidad mediante el diseño y evaluación de un sistema productivo que combina los siguientes factores:

1. Un galpón con gallinas ponedoras de la raza Rhode Island, reconocida por su rusticidad, capacidad de adaptación y buen desempeño productivo.
2. Huertos en guacales para plantas aromáticas, que aportan diversidad y beneficio culinario y medicinal tanto para las familias como para las gallinas.

3. Cajones de 1m² y 60x80 cm para la producción de hortalizas, consumo humano y las propias gallinas.
4. Producción de forraje verde hidropónico utilizado como complemento alimenticio para las gallinas. (lenteja y maíz).

La propuesta se justifica por varias razones, se trata de un modelo practico que puede ser implementado en patios familiares o espacios comunitarios sin necesidad de grandes dimensiones, además se trata de un diseño replicable y escalable lo que se convierte en una herramienta viable, otra razón es que el sistema contribuye a la resiliencia alimentaria fortaleciendo la capacidad de producir alimento básico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Diseñar y evaluar un sistema productivo de gallinas Rhode Island y la producción de forraje verde hidropónico en conjunto de huertos con plantas aromáticas y hortalizas como alternativa sustentable para mejorar la seguridad alimentaria de familias rurales del semidesierto de Coahuila.

1.2.2 Objetivos específicos

- Construir un prototipo funcional de gallinero con huertos y módulo de forraje verde hidropónico.
- Evaluar el desempeño productivo de las gallinas Rhode Island (*Gallus gallus domesticus*) con una alimentación basada en maíz quebrado, revuelto, arroz, forraje verde hidropónico y excedentes del huerto.
- Establecer huertos en cajones de 1m² y 60x80 cm.
- Cuantificar la producción de huevo, hortalizas y forraje verde hidropónico.

- Evaluar el costo-beneficio económico de adoptar este sistema en comunidades rurales.
- Identificar ventajas, retos y posibilidad de la implementación en zonas rurales.

1.3 Pregunta de investigación/Hipótesis

¿Cómo contribuye un sistema de producción agroalimentario integrado (aves de traspatio, huertos familiares y forraje verde hidropónico) a mejorar la seguridad alimentaria y la dignidad de las familias rurales en zonas semiáridas?

La implementación de un sistema productivo agroalimentario que combine gallinas Rhode Island (*Gallus gallus domesticus*), huertos familiares y forraje verde hidropónico, aumenta la disponibilidad de alimentos nutritivos, naturales y diversificados para las familias rurales, fortaleciendo la seguridad alimentaria, y al mismo tiempo promueve la organización familiar.

1.4 Metodología

La presente investigación es de tipo experimental y cuantitativa aplicada, ya que se manipularon variables como el tipo de semilla, el tiempo de remojo, el tamaño de los cajones y las condiciones del gallinero, registrando los resultados en forma de datos numéricos (peso de hortalizas y número de huevos). Al mismo tiempo, es descriptiva, porque documenta los procesos y resultados de manera detallada, mostrando cómo cada práctica influyó en la producción.

En conjunto, se trata de una investigación que busca resolver necesidades prácticas de alimentación y autosuficiencia en el medio rural, aportando información útil tanto para la familia como para la comunidad.

1.4.1 Variables

- Gallinas: Número de huevos, peso promedio de los huevos, tamaño promedio, tiempo de inicio de postura, consumo de alimento y adaptación al sistema.

- Plantas aromáticas: crecimiento y rendimiento.
- Hortalizas: Adaptación, cantidad y resistencia a plagas.
- FVH: Rendimiento en kilogramos de peso fresco, tiempo de producción y adaptación en la dieta avícola.
- Sistema productivo: contribución estimada a la canasta básica.
- Económicas: costo de diseño total.

1.4.2 Instrumentos de recolección de datos

- Registro diario de producción de huevo, medición de tamaño con vernier y consumo de alimento.
- Registro de siembra, germinación y cosecha.
- Rendimiento peso con báscula gramera de FVH

CAPITULO 2

1.5 Marco regional

1.5.1 Ubicación

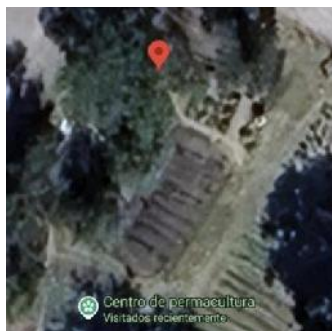
La presente investigación se desarrolló dentro del Centro de permacultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en la ciudad de Saltillo, Coahuila. Este espacio experimental se ubica en la parte posterior del Departamento de Socioeconómicas, formando parte integral de las instalaciones universitarias destinadas a la práctica y la investigación aplicada en sistemas agroecológicos. La localización precisa corresponde a las coordenadas geográficas 25°35'36.54" de latitud norte y 101°02'92.72" de longitud oeste, con una altitud de 1782 msnm.

La elección de este sitio responde tanto a la disponibilidad de infraestructura como a las características particulares del terreno. Se instaló un prototipo; dado que este espacio ofrece condiciones adecuadas como luz solar, sombra, seguridad a las gallinas y acceso a agua potable, para probar el modelo y generar información confiable que nos ayude a poder transferirlo a comunidades rurales de una mejor manera aprendiendo de los errores presentados en este trayecto.

Así mismo, se consideraron las variables climáticas propias de la región de Saltillo, donde predominan temperaturas extremas entre estaciones, baja humedad relativa y precipitaciones concentradas en periodos específicos del año.

De esta manera, la descripción de la ubicación no solo delimita el espacio físico en el que se llevó a cabo la investigación, sino que también contextualiza las condiciones naturales y ambientales que enmarcan el desarrollo del proyecto, aportando elementos relevantes para la interpretación de los resultados obtenidos.

Imagen 1 Ubicación del terreno



Fuente: Googleearth

1.5.2 Clima

Tipo de clima: Semiárido templado.

- Temperaturas:
- Veranos cálidos, con máximas que suelen alcanzar entre 28 °C y 32 °C.
- Inviernos fríos, con mínimas que pueden descender a 0 °C o incluso bajo cero en algunas noches. Precipitación: Escasa, concentrada principalmente en los meses de verano (julio–septiembre). El promedio anual es de aproximadamente 400–500 mm.
- Características adicionales: Baja humedad relativa, vientos frecuentes y alta radiación solar

1.5.3 Suelo y vegetación

Los tipos de vegetación dominantes en el estado son los Matorrales Desérticos, los cuales comprenden el 75 % de la superficie total, los pastizales comprenden el 8 %, otros tipos de vegetación el 5 % al igual que los bosques, en el caso del uso del suelo la agricultura comprende el 5 % y los asentamientos humanos el 0.05 %. (naturales, 2026)

1.5.4 Agricultura

Coahuila se posiciona a nivel nacional por sus programas de impulso al campo y por acciones de desarrollo social que benefician tanto a la población urbana como rural. El estado resalta en la producción de plantas destinadas a la reforestación, así como en el cultivo de sorgo forrajero verde y sorgo escobero. Además, mantiene una destacada producción agrícola de sorgo forrajero y melón. En el ámbito pecuario y frutícola, ocupa el segundo lugar nacional en la generación de leche bovina, nuez, manzana y nopal forrajero. Durante 2013, la entidad alcanzó una producción de 3 mil toneladas de nuez; de ellas, entre 800 y mil toneladas se enviaron a China, una cantidad semejante al mercado estadounidense, mientras que el resto se destinó al consumo interno. (naturales, 2026)

1.5.5 Ganadería

La avicultura en Coahuila se lleva a cabo bajo un modelo moderno, caracterizado por el uso de tecnología avanzada que facilita alcanzar altos niveles de producción. Al igual que la industria lechera, esta actividad se concentra principalmente en la Comarca Lagunera, región que aporta alrededor del 70 % de la producción estatal, mientras que el 30 % restante se distribuye en otras zonas del territorio. (naturales, 2026).

1.6 Problemas de agricultura y nutrición en zonas rurales

1.6.1 Agricultura

- Ante el cambio reciente en las condiciones climáticas que han llevado a varias zonas del norte del país de sequía moderada a extrema, productores de la región sureste de Coahuila ya comienzan a sentir los primeros efectos de la falta de lluvias. (Juarez, 2026).

- Los jóvenes que habitan en el medio rural muestran escaso interés en dedicarse a la agricultura o a la ganadería, ya que su preferencia se inclina hacia el empleo en fábricas. Ante la carencia de apoyos, muchos deciden dejar sus comunidades y trasladarse a las ciudades en busca de oportunidades laborales dentro de las empresas. En otros casos, los propios camiones de transporte de personal llegan hasta los ejidos para recogerlos, lo que contribuye a que no existan estímulos suficientes para que trabajen la tierra o se dediquen a la crianza de animales. (Acosta, 2025)

1.6.2 Nutrición

- Una adecuada alimentación constituye el fundamento del crecimiento y desarrollo de niñas, niños y adolescentes, ya que contribuye a prevenir enfermedades y a mantener un estado de salud óptimo. (UNICEF, 2024).
- Muchos niños y adolescentes sufren problemas de alimentación. La desnutrición en la infancia puede dejar consecuencias para toda la vida, como baja estatura y defensas débiles. Por otro lado, el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de enfermedades graves, como diabetes, problemas del corazón, de la circulación y de los riñones. Todo esto afecta la salud, la calidad de vida y también la esperanza de vivir muchos años. (UNICEF, 2024)

CAPITULO 3

2. MARCO TEÓRICO

La seguridad alimentaria en las zonas rurales representa mucho más que el acceso a los alimentos, dado que implica la capacidad de las familias para producir, transformar y consumir de manera digna y autónoma lo que ayudaría a las familias para vivir con dignidad. En contextos donde los accesos e ingresos económicos son limitados y las condiciones climáticas son desfavorables, la autosuficiencia alimentaria se convierte en una estrategia de resistencia y bienestar para las familias rurales.

Desde este punto de vista la presente investigación promueve sistemas productivos sostenibles, basados en el aprovechamiento de recursos locales, prácticas orgánicas o naturales y la participación activa de los integrantes de las familias rurales. Este enfoque permite analizar como los pequeños espacios (traspatio, huertos y gallineros familiares) pueden convertirse en centros de producción familiar, aprendizaje y armonía familiar o hasta comunitaria.

La producción de aves de traspatio, producción en huertos familiares surge como una práctica ancestral y resiliente que permite a los hogares producir alimentos frescos, nutritivos y culturalmente significativos. Este sistema contribuye una estrategia de subsistencia y autonomía frente a la desigualdad alimentaria que enfrentan las zonas rurales día con día y la dependencia de mercados externos acompañado del acceso complicado a estos.

2.1 La producción de aves de traspatio en las zonas rurales

El traspatio como una áreas de gran espacio o pequeño espacio en donde se encuentra la vivienda familiar, en dicho espacio se utiliza de manera productiva para realizar un sistema de autoconsumo donde las familias pueden criar animales, cultivar plantas de manera natural, esta área permite generar una estrategias para la economía familiar con la obtención de sus propios alimentos saludables y frescos, aprovechando sus recursos locales y el trabajo de los propios integrantes de las familias; aunque en ocasiones las familias no aprovechan correctamente este espacio.

Se cree que la gallina fue el primer animal proveniente de Europa en llegar a América. Cristóbal Colón las llevó en su segundo viaje porque ocupaban poco espacio en las embarcaciones, su alimentación era fácil de manejar y, además, proporcionaban huevos que servían como alimento para los tripulantes. (Azcoytia, 2009).

La avicultura de traspatio representa un modelo de producción sustentable que está formado con conocimientos tradicionales con principios ecológico los cuales han transcurrido de generación en generación; de igual manera la producción de aves de traspatio se caracteriza por su bajo costo, su adaptabilidad a condiciones adversas y su contribución directa a la seguridad alimentaria mejorando así la alimentación de las familias rurales.

De igual manera la cría de aves en traspatio contribuye a reducir la pobreza extrema y la pobreza en familias rurales con muy pocos recursos. Además, promueve la igualdad de género, brinda oportunidades y fortalece el papel de las mujeres dentro de sus comunidades. (Pesado, 2023)

Considerando que una parte o excedente de la producción obtenida se puede destinar para la venta a nivel local se crea una economía así ayudando en la economía de las familias la cuales cuenten con este sistema de producción de traspatio de igual manera genera oportunidades para las amas de casa en la

producción y venta de estos alimentos ya que al estar cerca del hogar será más accesible y fácil para ellas.

2.2 Importancia

La forma en que nos alimentamos refleja las diferencias entre la vida en la ciudad y en el campo. En las zonas rurales, muchas familias enfrentan desnutrición porque no siempre tienen acceso a una dieta variada. En este entorno, el huevo se convierte en un alimento fundamental: es barato, fácil de conseguir y aporta proteínas de gran calidad. Aun así, basar la alimentación en un solo producto no es suficiente para cubrir todas las necesidades nutricionales. Por eso, es importante fomentar la inclusión de otros alimentos como verduras, frutas y diferentes fuentes de proteína que fortalezcan la salud. Además, hablar de alimentación también significa hablar de justicia social: garantizar que todas las personas, sin importar dónde vivan o cuánto ganen, puedan disfrutar de una dieta adecuada, diversa y digna. Reconocer estos puntos ayuda a comprender la importancia de construir sistemas alimentarios más justos y sostenibles.

2.2.1 Desnutrición rural-urbana

Esta situación muestra las diferencias entre vivir en el campo y en la ciudad. En las comunidades rurales, muchas familias no tienen acceso a alimentos variados y nutritivos, presentan escasos recursos de trabajo por ende recurso económico escaso, lo que genera problemas en su dieta y en la salud. En las ciudades, aunque hay más opciones, también existen desigualdades en el acceso a los alimentos variados y nutritivos por la falta de un ingreso económico seguro o suficiente. Esta situación plantea un reto para lograr una alimentación justa en todo el país.

La desnutrición continúa representando un reto significativo para la salud pública en México, y la disminución de sus índices no ha mostrado la constancia ni la rapidez que sería deseable. (Neufeld, 2023).

La desnutrición sigue siendo un desafío porque está ligada a factores como pobreza y desigualdad. Superarla implica no solo distribuir alimentos, sino transformar las condiciones sociales que afectan la vulnerabilidad de las zonas rurales y urbanas marginadas, puestos que están son en su mayoría las más afectadas ante esta situación que se vive en México.

La alimentación constituye una necesidad básica para el ser humano y, cada año, se destinan grandes recursos para cubrirla. En el contexto del siglo XXI, marcado por la industrialización, los alimentos han pasado por diversos procesos: inicialmente para conservarlos y, en la actualidad, principalmente para facilitar su comercialización. En el mercado abundan productos procesados que resultan atractivos, fáciles de conseguir y con buen sabor; sin embargo, presentan la desventaja de tener un alto contenido energético y bajos niveles de fibra, vitaminas y minerales. Además, en las ciudades los hábitos de alimentación y la práctica de actividad física han cambiado de manera notable, lo que ha provocado un aumento en los casos de sobrepeso y obesidad, un problema que afecta de distintas formas a niñas, niños y adolescentes en México. (unam.mx, 2024).

La comida es básica para vivir, pero en la actualidad muchos de los productos que encontramos en el mercado han pasado por procesos que los hacen más atractivos y fáciles de consumir, aunque no siempre son los más saludables.

En las ciudades, los hábitos han cambiado: se cocina menos en casa, se hace menos ejercicio y se consume más comida rápida. Todo esto ha provocado que el sobrepeso y la obesidad se conviertan en problemas frecuentes, especialmente entre niños y adolescentes en México.

Por lo cual la transición nutricional en México ha generado un fenómeno paradójico: mientras persiste la desnutrición en sectores vulnerables, aumenta la obesidad y el sobrepeso en otros. Esta doble carga de malnutrición complica aún más la respuesta del sistema de salud y exige políticas públicas que atiendan simultáneamente la falta y el exceso de nutrientes.

2.2.2 El huevo como principal fuente de proteína

Es un alimento básico y muy completo. Contiene proteínas de buena calidad, además de vitaminas y minerales. Por su bajo precio y fácil acceso, se convierte en un recurso esencial para muchas familias rurales. Su valor está en que ayuda a cubrir necesidades nutricionales importantes en lugares donde otros alimentos ricos en proteína son de difícil acceso.

El huevo es un elemento indispensable en la canasta básica mexicana, con un consumo per cápita de 392 unidades al año, lo que equivale a 24 kilogramos aproximadamente. Esta cifra coloca a México como el mayor consumidor mundial de esta proteína de origen animal; estos datos muestran el papel crucial del huevo en la alimentación diaria de los mexicanos y la relevancia de la industria avícola a nivel nacional. (El observatorio, 2024).

Dicho alimento ocupa un lugar muy importante en la dieta de los mexicanos. El hecho de que México sea el país con mayor consumo de huevo en el mundo refleja cómo este alimento se ha convertido en parte esencial de la alimentación diaria de millones de familias.

Este consumo elevado también explica la fuerza de la industria avícola, que no solo abastece la demanda interna, sino que se ha consolidado como un motor económico en varias regiones del país. La relación entre el consumo y la producción muestra que el huevo no es únicamente un alimento básico, sino también un producto estratégico para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico.

México es uno de los principales productores de huevo. En los primeros meses de 2024, la producción de huevo para plato aumentó 3 %, alcanzando 780,983 toneladas. Jalisco aporta más de la mitad del total nacional (54 %), seguido por Puebla (15.2 %), Sonora (5.8 %) y San Luis Potosí (3.6 %). El consumo también creció 2.4 %, lo que muestra que cada vez más mexicanos incluyen este alimento en su dieta. (El observatorio, 2024)

Aunque el comercio internacional de huevo es reducido, México aumentó sus importaciones en un 66.1 % durante los primeros meses de 2024, siendo Estados Unidos su principal proveedor. Este crecimiento muestra la importancia del huevo como alimento básico tanto en el país como en el mercado mundial. Las cifras resaltan el valor de esta proteína accesible, completa y nutritiva para millones de familias. (El observatorio, 2024)

2.2.3 Diversificación de la dieta

Aunque el huevo es muy útil, no basta con consumir solo este alimento para tener una buena nutrición. Es necesario incluir frutas, verduras, legumbres y otras proteínas para mantener el cuerpo sano. Una dieta variada ayuda a prevenir enfermedades y favorece una alimentación saludable no basta con las decisiones individuales, ya que influyen otros factores importantes. Una dieta adecuada debe considerar las costumbres culturales y religiosas de cada persona, además de incluir suficientes calorías y variedad de alimentos. Sin embargo, en México la transición nutricional ha provocado un aumento en el consumo de productos industrializados, ricos en azúcares refinados, grasas saturadas y alimentos de origen animal. (Ávila, 2023).

Una dieta saludable no depende solo de lo que cada persona decide comer, sino también de factores culturales, sociales y hasta religiosos. Lo ideal es que la alimentación respete las tradiciones de cada comunidad y al mismo tiempo aporte la energía y los nutrientes necesarios mediante una combinación de distintos grupos de alimentos.

Sin embargo, en México se vive una transición nutricional marcada por el aumento en el consumo de productos industrializados.

La clave está en encontrar un equilibrio: rescatar las tradiciones alimentarias que han sido nutritivas y sostenibles, mientras se promueve una educación que ayude a elegir mejor los alimentos o si es posible llegar a producir un parte de nuestros propios alimentos.

En los últimos años, muchos mexicanos han cambiado su forma de alimentarse. Han dejado de lado la dieta tradicional basada en proteínas vegetales como frijoles y maíz, y han optado por consumir más carne y trigo, siguiendo un modelo más globalizado. Este cambio ha tenido efectos negativos en la salud de la población y también ha impactado distintos ecosistemas en todo el país. (Patricia López, 2024).

Recuperar las prácticas de alimentación tradicional en México no significa volver al pasado sin cambios, sino aprovechar lo mejor de esa herencia para enfrentar los retos actuales.

Con una visión de sostenibilidad, se logra un doble beneficio: cuidar la salud de las personas y reducir el impacto negativo en los recursos naturales. Esto es clave porque la producción intensiva de alimentos que demanda grandes cantidades de agua y tierra, generando presión sobre los ecosistemas.

2.2.4 Justicia social

En México, muchas familias rurales enfrentan dificultades para acceder a alimentos variados y nutritivos, mientras que en las ciudades la oferta es más amplia, aunque también desigual. Estas diferencias generan brechas que afectan la salud y el bienestar de millones de personas.

La justicia social es un concepto fundamental en la búsqueda de una sociedad más equitativa, donde se valoren y respeten los derechos de todas las personas. Este principio no solo busca la equidad en la distribución de recursos, sino que también se enfoca en la erradicación de la pobreza, la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades. (Julian, 2025).

Esto no solo ayuda a combatir la desnutrición, sino que también fortalece la igualdad, la dignidad y la cohesión de las comunidades. En este sentido, hablar de alimentación es también hablar de equidad, porque una sociedad más justa se construye cuando todos tienen acceso a los mismos derechos básicos, entre ellos el derecho a una buena nutrición.

En México, desde 2011 la Constitución reconoce en su artículo 4º el derecho a la alimentación. No obstante, durante varios años no se emitió la ley reglamentaria que debía darle aplicación. (Molina, 2025).

Han pasado 13 años desde la reforma al artículo 4º, que establece que toda persona tiene derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, y que el Estado debe garantizarlo. (Molina, 2025).

La situación actual pone en evidencia que no basta con que el derecho a la alimentación esté escrito en la Constitución; es necesario que se convierta en una realidad tangible para todas las familias.

En este sentido, el debate sobre la creación de una ley específica cobra relevancia, ya que permitiría medir avances, identificar obstáculos y garantizar que las acciones lleguen realmente a quienes más lo necesitan. Solo así se podrá transformar un principio constitucional en un beneficio real para la sociedad y en una base sólida para el futuro de las comunidades.

2.3 Generalidades de los sistemas campesinos de producción de aves de traspatio

Los sistemas campesinos de producción de aves de traspatio son una práctica muy común en comunidades rurales, donde las familias crían gallinas y otras aves en espacios pequeños como patios o corrales. Se caracterizan por ser de bajo costo, ya que aprovechan recursos locales como granos, restos de comida y materiales sencillos para construir sus galpones. La mano de obra es principalmente familiar, lo que hace que esta actividad está ligada a la vida cotidiana y el trabajo comunitario.

La principal función de estos sistemas es asegurar alimentos proteicos básicos como huevo y carne para el consumo directo de la familia. Además, permite obtener ingresos adicionales mediante la venta de excedentes en mercados locales o la comercialización con vecinos y familiares.

Aunque la producción suele ser pequeña y menos controlada que en granjas industriales su aporte a la seguridad alimentaria es muy importante, puesto que garantiza proteínas de buena calidad permitiendo a las familias rurales reducir significativamente el gasto económico.

En términos técnicos, las parvadas suelen ser mixtas, con aves criollas y algunas mejoradas. Estos sistemas también cumplen un papel social: fortalecen la autonomía campesina, ayudan a conservar conocimientos culturales y reducen la dependencia de productos externos, algunos casos La comunidad se encuentra en una situación de desierto alimentario, al ser un sector rural aislado que carece de tiendas o centros de abastecimiento, lo que genera un estado de inseguridad alimentaria para las familias, por lo que estos sistemas favorecen en su canasta básica.

A pesar de que enfrentan retos como enfermedades, baja productividad y falta de apoyo técnico, los sistemas de traspatio siguen siendo una alternativa sostenible. Su valor radica en que integran producción, consumo y cultura en su mismo espacio, ofreciendo soluciones prácticas para mejorar la alimentación y la economía de las familias rurales.

Para empezar a criar gallinas debemos recordar que son seres vivos y necesitan cuidados básicos para poder producir. Criarlas requiere dedicación, pero el esfuerzo se recompensa con buenos resultados. A veces es útil “pensar como gallinas” para entender mejor lo que necesitan y poder darles lo adecuado. (Jefferson Obed Guerra Moraga, 2021)

Con pocos recursos y espacios reducidos las familias campesinas crían gallinas y otras aves para obtener huevos y carne, asegurando alimento y en ocasiones ingreso extra de excedentes, aplicando las siguientes características principales.

- Ubicación: Se desarrolla en patios o espacios reducidos y cercanos a la vivienda para un mejor fácil y rápido.
- Especies comunes: gallinas criollas, gallinas mejoradas, guajolotes en algunos lugares patos.
- Mano de obra: Principalmente familiar (Esposa, hijos, padres, etc.) fortaleciendo la economía del hogar.
- Infraestructura: Corrales sencillos, materiales locales y/o accesibles (madera, malla, lámina).
- Alimentación: Basada en restos de cocina, granos locales y libre pastoreo.
- Autoconsumo: Proveer alimento básico proteico accesible.
- Resiliencia: Actúan como “caja de ahorro” en tiempos de crisis, dado que las aves se pueden vender o consumir.

Los sistemas de producción campesina son fundamentales para la seguridad alimentaria y el sustento de las familias, aunque enfrentan diversas limitaciones que afectan su rendimiento y permanencia. Entre las principales se encuentran:

- Alta mortalidad: Muchas aves permanecen en libre pastoreo, lo que las hace vulnerables a depredadores.
- Deficiente manejo: Existe poca capacitación en la administración de estos sistemas.
- Alimentación: Su dieta se basa principalmente en granos cultivados en la región, como maíz, trigo y arroz.
- Prevención de enfermedades: La falta de conocimientos y formación dificulta el control de brotes y contagios.
- Desgaste energético: Las aves gastan energía adicional al buscar su alimento directamente en el campo. (Efraín Pérez-Ramírez, 2023).

2.4 Diferentes alternativas de los sistemas de producción de aves de traspatio

La avicultura de traspatio no solo representa una fuente de alimento e ingresos para las familias campesinas, sino que también constituye un espacio de transmisión cultural y de organización social. En comunidades rurales, el cuidado de las aves está ligado a prácticas tradicionales que han pasado de generación en generación.

Las alternativas que han surgido en torno a estos sistemas reflejan la capacidad para adaptarse a los cambios sociales y económicos, sin perder de vista sus raíces culturales. La participación de mujeres y jóvenes en el manejo cotidiano de las parvadas, fortalece la equidad y el tejido familiar o comunitario, mientras que la integración de nuevas prácticas abre oportunidades para mejorar la calidad de vida sin romper con la tradición que ellos ya conocen.

De esta manera, las diferentes alternativas de producción de aves de traspatio no deben entenderse únicamente como estrategias técnicas, sino como expresiones vivas de la cultura campesina. Permite reconocer cómo la avicultura se convierte en un puente entre lo ancestral y lo contemporáneo, entre la subsistencia familiar y la construcción de comunidades más resilientes y organizadas.

Existen alternativas que surgen de la combinación entre conocimientos tradicionales y nuevas propuestas, y reflejan la creatividad con la que las familias enfrentan limitaciones de recursos, accesos a servicios y condiciones ambientales. Presentar estas alternativas permiten reconocer la diversidad de caminos que existen para fortalecer la producción.

2.4.1 Corral movable

Corral para aves en pastoreo: Mantiene a las aves en corrales portátiles sin piso que se mueven diariamente a pasturas frescas.

Las aves se alimentan de pasto u otros forrajes, gusanos e insectos, y alimento complementario en base a granos de cereales. Introducen su estiércol en el suelo cuando escarban. (Tom Gettings, 2015)

Imagen 2 Corrales para aves en pastoreo.



Fuente: El sitio avícola

2.4.2 El tractor para pollos

El tractor para pollos consiste en mantener a las aves dentro de pequeños corrales móviles que ayudan a preparar la tierra para los huertos. Durante este proceso, las gallinas se alimentan de hierbas, plantas del jardín, insectos, larvas y granos suplementarios, mientras al mismo tiempo remueven y fertilizan el suelo. De esta manera, contribuyen a controlar las malezas y a mejorar la calidad de la tierra. (Tom Gettings, 2015)

Imagen 3 Tractor para pollos



Fuente: El sitio Avícola

2.4.3 Libre pastoreo

El sistema de libre pastoreo permite que las aves se desplacen por praderas, jardines o terrenos de cultivo, regresando por la noche o en condiciones climáticas adversas a gallineros móviles. Las casetas de postura se trasladan periódicamente para fomentar el pastoreo en distintas áreas. Sin embargo, este método expone a las aves al riesgo de depredadores. (Tom Gettings, 2015)



Imagen 4 Sistema libres en pastizal.

Fuente: El sitio Avícola.

2.4.4 Patios

El pastoreo de aves ofrece beneficios importantes en fincas diversificadas. Según el investigador Steve Stevenson, director del Centro de Sistemas Agrícolas Integrados de la Universidad de Wisconsin, este sistema resulta especialmente útil porque las gallinas en pastoreo pueden integrarse fácilmente a diferentes tipos de actividades agrícolas, aportando ventajas reales a la producción (Tom Gettings, 2015)

Imagen 5 Patios



Fuente: El sitio Avícola.

2.5 Especies de aves (gallinas) para traspatio

La crianza de gallinas en traspatio es una práctica muy común en distintas comunidades, pues ofrece a las familias la posibilidad de producir huevos y carne con pocos recursos. Existen diversas especies y razas que se adaptan a este tipo de sistemas, cada una con características propias en cuanto a resistencia, productividad y cuidados necesarios. Conocer estas variedades resulta importante porque permite seleccionar las aves más adecuadas según el clima, el espacio disponible y las necesidades de cada hogar. Además, la diversidad de especies en traspatio no solo fortalece la seguridad alimentaria, sino que también conserva tradiciones locales y aporta beneficios económicos y culturales a las comunidades.

Imagen 6 Gallina criolla

2.5.1 Criollas

Las gallinas criollas están adaptadas a las condiciones propias de cada región donde se crían, muestran resistencia frente a diversas enfermedades y cuentan con una gran diversidad genética. (Becerrillo pérez, 2024).



Fuente: IPTC, 2024

Imagen 7 Leghorn Blanca

2.5.2 Leghorn Blanca

Es la única que ha logrado sobrevivir en la era de la producción comercial de huevo de cascarn blanco. Todas las Leghorn poseen piel amarilla. Si bien sólo se utiliza una variedad, existen otros tipos en las que algunas de ellas pueden ser sexadas por plumaje al día de edad. (Hernández, 2020).



Fuente: Veterinaria digital, 2020

Imagen 8 Rhode Island Roja

2.5.3 Rhode Island Roja

Posee un cuerpo largo de forma similar a un cubo, cresta simple y pone huevos de color café. Su piel es amarilla y plumaje rojo con algunas plumas de color negro en el cuello, lomo, cola y alas. Durante los últimos años la Rhode Island Roja se ha usado casi exclusivamente para eslabonamiento sexual ligado a la progenie. (Hernández, 2020) .



Fuente: Veterinaria digital, 2020

Imagen 9 New Hampshire

2.5.4 New Hampshire

Se generó de la Rhode Island Roja en un proceso de cría cuyas finalidades eran alta producción de huevo y alta incubabilidad. En el curso de este proceso las plumas se volvieron más blancas, siendo de plumaje rojo claro. En un principio a esta línea se le reconoció como una alta productora de huevo. (Hernández, 2020).



Fuente: Veterinaria digital. 2020

imagen 10 Plymouth Rock Blanca

2.5.5 Plymouth Rock Blanca

Es una variedad de piel amarilla y cresta simple. Su plumaje blanco constituye una característica que le da ventaja a los productores y plantas procesadoras, ya que estas aves despluman mejor que aquellas de plumaje de otro color.

Sin embargo, esta línea desde el punto genético, es de plumaje lento, siendo una desventaja para la producción de pollo de engorde de calidad. Aunque ahora la mayoría de las líneas que provienen de estas aves son de emplume rápido. (Hernández, 2020).



Fuente: Veterinaria digital, 2020

Imagen 11 Cornish

2.5.6 Cornish

Estos pollos tienen cresta de tipo garbanzo, ponen huevo de color café y tienen la piel amarilla. Su tipo corporal es muy diferente al de la mayoría de las demás líneas. Sus piernas son cortas, el cuerpo amplio y la pechuga ancha y musculosa.

Sus características son aceptables para el productor de carne, pero su producción de huevo es baja, además de poner huevos de tamaño pequeño y de bajo grado de incubabilidad. (Hernández, 2020).



Fuente: Veterinaria digital, 2020

2.5.7 Plymouth Rock Barrada

Tiene plumas con barras blancas y negras, que le dan al ave una experiencia grisácea. Es de cresta simple, piel amarilla y pone huevos color café.

A medida que la demanda de huevo comercial incrementaba, los consumidores de muchos países mostraban preferencia por los huevos de cascarón blanco en lugar de café, por lo que la popularidad de esta línea decayó. (Hernández, 2020).

Imagen 12 Plymouth Rock Barrada



Imagen 13 Sussex Clara

Fuente: Veterinaria digital, 2020

2.5.8 Sussex Clara

Es una línea de tipo cárnica, predominantemente británica con algunas variedades, la variedad clara es una de las populares. Es un ave de piel blanca, pone huevos de color café y es una buena productora de carne. (Hernández, 2020).



Fuente: Veterinaria digital, 2020

2.6 2.6 Rhode Island

Esta raza es una de las más populares en la avicultura por su buena capacidad de adaptación y su doble propósito: producir tanto huevos como carne. Se reconoce fácilmente por su plumaje rojo oscuro y su cuerpo fuerte. Estas gallinas son apreciadas porque son resistentes, fáciles de criar y ofrecen una producción constante de huevos durante el año. Gracias a estas cualidades, la Rhode Island se ha convertido en una opción confiable para familias y pequeños productores que buscan asegurar alimento y aprovechar al máximo los recursos disponibles en sistemas de traspatio.

2.6.1 Origen

Originaria de Estados Unidos, específicamente del estado de Rhode Island, esta raza fue desarrollada a finales del siglo XIX mediante cruces entre aves asiáticas y europeas. Su plumaje es de un color rojo intenso, y su cuerpo es robusto y bien conformado. Se adaptan bien a diferentes climas y condiciones de crianza, lo que las hace ideales para la producción avícola. (Avisafa, 2025).

2.6.2 Características principales

- Tamaño: Mediano a grande
- Peso: Aproximadamente 2.7 a 3.9 kg en gallos y 2.1 a 2.7 kg en gallinas
- Color del plumaje: Rojo oscuro
- Carácter: Activas, resistentes y sociables.

(Avisafa, 2025).

2.6.3 Producción de huevos y carne

Una de las razones por las que la Rhode Island Red es tan apreciada es su capacidad de poner entre 200 y 300 huevos al año. Sus huevos son de color marrón y de tamaño mediano a grande. Aunque es una excelente ponedora, también se cría por su carne, que es de buena calidad y sabor. (Avisafa, 2025).

2.6.4 Alimentación y cuidados

Esta raza no es exigente en su alimentación, pero para maximizar su producción de huevos, se recomienda un alimento balanceado rico en proteínas y calcio. Además, es fundamental proporcionarle acceso a agua limpia, espacio suficiente para moverse y un ambiente limpio para prevenir enfermedades. (Avisafa, 2025).

2.6.5 Consejos de manejo

- Ofrecerles una dieta equilibrada con granos, vegetales y suplementos de calcio.
- Mantener el gallinero limpio y bien ventilado.
- Revisar su salud regularmente y prevenir parásitos.
- Proporcionar un espacio adecuado para que puedan escarbar y moverse libremente.

(Avisafa, 2025)

2.6.6 Ventajas de criar Rhode Island Red

- Alta producción de huevos.
- Adaptabilidad a diferentes climas.
- Fácil manejo y crianza.
- Buena conversión alimenticia.
- Longevidad y resistencia a enfermedades.

(Avisafa, 2025)

La Rhode Island Red puede considerarse una de las razas más completas dentro de la avicultura gracias a su equilibrio entre productividad y resistencia. Su origen en Rhode Island le otorgó una base genética sólida que se refleja en su capacidad de adaptación y en su rendimiento constante, lo que favorece a las familias rurales debido a que la mayoría de estas no tiene una capacitación técnica en el manejo y sanidad de las aves. No solo destaca por la cantidad y calidad de sus huevos, sino también por la buena carne que ofrece, lo que la convierte en una opción versátil para distintos tipos de criadores.

Además, su temperamento activo y sociable facilita el manejo diario, mientras que su fortaleza natural asegura una mayor esperanza de vida y menor incidencia de enfermedades.

2.7 Manejo de la Rhode Island (Sanidad + Nutrición +Genética +Manejo= Éxito Ganadero)

El éxito en la crianza de gallinas Rhode Island no depende de un solo aspecto, sino de la combinación de varios factores que trabajan en conjunto.

La sanidad asegura que las aves se mantengan libres de enfermedades; la nutrición les proporciona la energía y los nutrientes necesarios para producir huevos y crecer de manera saludable; la genética garantiza que las características propias de la raza se conserven y se aprovechen; y el manejo diario, que incluye cuidados básicos y organización del espacio, permite que todo funcione de manera equilibrada. Cuando estos elementos se integran correctamente, la producción se vuelve más eficiente y sostenible, ofreciendo beneficios tanto para la familia como para la comunidad según sea el caso.

2.7.1 Sanidad (Orgánica, Natural) Prevención

Tabla 1 Suplementos caseros

Suplementos caseros para la sanidad aviar	Ventajas
Orégano	• Es muy recomendable para luchar contra la coccidiosis de las gallinas. • Antioxidante: fuente de fibra, proteínas, vitaminas C y B6, el orégano es sinónimo de vitalidad y energía, combatiendo la fatiga cardiovascular y respiratoria. • Antiviral y antibacteriano: es un excelente refuerzo de las defensas inmunitarias. • Antifúngico: muy concentrado en carvacrol y timol, es eficaz contra la sarna, la tiña o los hongos. • Dosis: 25% (Barraso, 2025)
Tomillo	• Antiséptico potente: combate infecciones de la piel y mucosas (picazón, picaduras de insectos, heridas abiertas). • Antioxidante: el tomillo está lleno de

	vitaminas y minerales esenciales, proteínas y polifenoles, indispensable para prevenir la gripe aviar. • Antibacteriano y antifúngico: combate infecciones de origen bacteriano o fúngico. • Antiparasitario: elimina lombrices intestinales, útil en casos de coccidiosis, trastornos digestivos o diarreas. • Antiespasmódico: previene espasmos del sistema digestivo, relajante natural. • Expectorante: despeja las vías respiratorias, ideal para prevenir los males del invierno. • Dosis: 1-2% del alimento. (Biopoint, 2024)
--	--

(Dumercq, 2021). **Fuente:** Céline Dumercq, 2021.

El ajo como añadido en la alimentación de las aves ha ido en aumento debido a su presunta capacidad para mejorar la salud intestinal, prevenir enfermedades y promover un crecimiento óptimo. (Fernández)

Dosis: un diente de ajo para 2 gallinas. (Millet, 2026)

Tabla 2 Vinagre de manzana

Vinagre de Manzana	Beneficios:
	• El agua del bebedero se mantiene limpia. • El olor a amoníaco disminuye notablemente. • Las heces de las gallinas son más firmes y consistentes, señal de una buena salud digestiva La calidad de la cáscara de los huevos ha mejorado, volviéndose más fuerte y uniforme.

(Gallinas ponedoras, 2025) **Fuente:** Sitio web Gallinas ponedoras, 2025.

Uso de vinagre de manzana: 10ml por cada litro de agua. (Casarejo, 2022)

2.7.1.1 Limpieza

Lo ideal es hacer una limpieza básica de gallinero cada semana o dos; de lo contrario, la limpieza profunda requerida cada temporada será una experiencia mucho más desagradable y sus aves tampoco prosperarán. (UAC Blog, 2022)

El gallinero más saludable es un gallinero natural y orgánico, por lo que vale la pena hacer su propio limpiador de gallineros simple. Esto no será irritante ni dañino para sus aves.

El vinagre blanco es ideal para desinfectar el gallinero y las cajas nido. Mezcle esto con agua hirviendo en partes iguales para hacer una solución de limpieza totalmente natural. (UAC Blog, 2022)

Dosis: 300ml por litro de agua. (Bioky, 2024)

2.7.2 Nutrición

La alimentación constituye un factor determinante en el rendimiento productivo de las gallinas, ya que influye directamente en su estado fisiológico, el desarrollo corporal y la eficiencia en la postura de huevos. En sistemas familiares o comunitarios, la dieta suele basarse en insumos locales como maíz, restos de cocina y libre pastoreo.

Además, el aprovechamiento de subproductos agrícolas y forrajes cultivados en pequeñas áreas representa una estrategia sostenible que reduce costos de producción y fortalece la autosuficiencia alimentaria de las familias rurales, al tiempo que se adapta a las condiciones locales de disponibilidad de recursos.

Una buena alimentación proporciona al ave vitaminas, minerales y nutrientes necesarios para poder producir carne, huevos, nuevas crías y resistencia a las enfermedades. (Fonsceca, 2017)

- **Proteínas:** contribuyen a la formación de músculos, piel, sangre, plumas y huevos. Se encuentran principalmente en lombrices, gusanos, insectos, sangre y en ciertas plantas, especialmente las leguminosas.

- Grasas y carbohidratos: proporcionan energía y forman parte de los tejidos corporales y de la piel. Esa energía es utilizada por las aves para crecer, producir huevos, desplazarse, mantener su temperatura corporal, respirar y asegurar el buen funcionamiento de órganos como el corazón, el estómago y los intestinos. Las grasas provienen sobre todo de gusanos, insectos y semillas; mientras que los carbohidratos se obtienen del maíz, sorgo y tubérculos como yuca, malanga y camote.
- Vitaminas: permiten que los nutrientes sean aprovechados de manera eficiente y que el organismo funcione correctamente. Se encuentran en el maíz amarillo, frutas, verduras, pasto, hojas verdes, insectos y larvas.
- Minerales: son necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo, la formación de huesos, la producción de sangre y el desarrollo del cascarón de los huevos. Las gallinas los obtienen de pequeñas piedras, arena y restos de cascarones.
- Agua: resulta indispensable para la vida, ya que facilita la digestión y la absorción de nutrientes. (Fonsceca, 2017)

2.7.2.1 Forraje verde hidropónico

El forraje verde hidropónico es una solución práctica y sustentable para enfrentar los retos de la alimentación animal en zonas con limitaciones de agua y tierra. Su facilidad de producción, rapidez de crecimiento y valor nutricional lo convierten en una herramienta clave para mejorar la seguridad alimentaria y reducir costos en sistemas ganaderos familiares y comunitarios.

La producción de FVH, demuestra Los beneficios incluyen el ahorro de agua, la reducción de costos, una alta producción de biomasa vegetal, menor inversión de tiempo en trabajo y una gran aceptación en el consumo por parte de los animales. (Matías, 2023)

Pasos para la producción de forraje verde hidropónico. (Matías, 2023)

1. Lavado de semillas: El primer día se remojan y limpian las semillas, retirando basura, granos dañados o flotantes. Se enjuagan varias veces hasta quedar libres de impurezas.
2. Desinfección: Sumergir las semillas en una solución de hipoclorito (2 mL por litro de agua) durante 15 minutos para eliminar hongos y bacterias.
3. Enjuague: Desechar el agua y lavar nuevamente con agua limpia.
4. Activación: Remojar las semillas 12 horas, dejar secar 1 hora y repetir el proceso con agua nueva, asegurando buena oxigenación.
5. Charolas: Desinfectar las bandejas con cloro (1 mL por litro, 15 min) y enjuagar bien.
6. Siembra: Colocar las semillas en las charolas con la densidad adecuada.
7. Riego inicial: Regar de 4 a 5 veces al día, entre 8 y 16 horas, durante 1 minuto cada vez.
8. Luz solar: Cuando los brotes se tornen verdes, exponerlos a unas 9 horas de luz diaria.
9. Riego nutritivo: Desde el sexto día aplicar solución nutritiva, manteniendo humedad sin encharcar.
10. Últimos días: Regar solo con agua durante los dos días previos a la cosecha.
11. Cosecha: Recolectar el producto.

2.7.3 Genética

La genética de las gallinas Rhode Island Red es lo que les da sus características más valiosas. Esta raza se distingue porque puede producir muchos huevos de buen tamaño y, al mismo tiempo, ofrecer carne de calidad, lo que la convierte en una opción doblemente útil. Su herencia también les brinda resistencia frente a enfermedades y la capacidad de adaptarse a distintos climas, cualidades que las hacen confiables en granjas pequeñas y traspatios.

En la práctica, la genética influye en aspectos la calidad de los huevos, el color de la yema, la firmeza del plumaje y la salud general de las aves.

Los Puntos principales de la genética de este tipo de raza son:

- Las gallinas Rhode Island Red pueden tener doble propósito, pero se utilizan principalmente para la producción de huevos. Son excelentes ponedoras y sus huevos son extra grandes. Además, rara vez se ponen cluecas.
- Son aves agradables y generalmente tranquilas. Tienen un mejor temperamento y se llevan muy bien con los niños. Son bastante pesados, lo que también puede contribuir a su carácter amigable. Sin embargo, pueden ser algo bruscos con otras aves del grupo, aunque definitivamente no son tan dominantes como otras razas.
- Excelente puesta (280-300 al año)
- Color del huevo: Marrón
- Tamaño del huevo: Extra grande
- Características especiales:
- Tipo de cresta: simple
- Color de la piel: amarillo
- Color de las plumas: rojo
- Patas emplumadas: No
- Adecuación a la vida en el patio trasero:

- Resistente:
- Frío Libre: bien
- Incubadora: no
- Disposición: mejor
- Dócil: Sí
- Personalidad: Generalmente tranquilo.

(Alexa, 2017)

2.7.4 Manejo

El cuidado de las gallinas implica aplicar prácticas que aseguren tanto su salud como su capacidad de producir huevos de manera constante. No basta con alimentarlas: también necesitan un espacio limpio, seguro y bien ventilado, junto con una dieta equilibrada que aporte energía, proteínas, minerales y agua fresca. Cuando estos elementos se combinan, las aves pueden expresar su potencial y mantener una postura regular.

La observación diaria es fundamental, ya que cambios en su conducta, pérdida de plumas o una baja en la producción suelen ser señales de estrés o enfermedad. Un manejo adecuado no solo mejora la cantidad y calidad de los huevos, sino que también favorece el bienestar de las gallinas y reduce problemas frecuentes como el canibalismo, el desperdicio de alimento o las afecciones respiratorias.

2.7.4.1 Gallinero

La función principal de los gallineros es facilitar el manejo de las aves para prevenir enfermedades y protegerlas de la intemperie y depredadores. Cuando se habla de manejo nos referimos a un lugar donde las aves tengan agua, comida, niales y un perchero donde dormir. Debe estar ubicado en un lugar seco y con buena ventilación, alejado del camino y cerca de la casa donde se

puedan ver, la orientación debe ser de este a oeste, para evitar que el sol entre todo el día. (Fonsceca, 2017)

Existen elementos esenciales para la construcción del gallinero lo cual desde ese punto las gallinas mejorar su salud y su bienestar lo que conlleva a una buena producción de huevos y tranquilidad de las gallinas.

2.7.4.2 Piso del galpón

- Se debe evitar los pisos con bordes filosos o con superficies irregulares, que puedan causar heridas a las aves en el interior del galpón.
- Deben ser construidos y mantenidos en buen estado.
- La pared del galpón debe tener una superficie lisa.
- Los pisos y paredes deben permitir una limpieza y desinfección efectiva para prevenir la presencia de agentes patógenos. (Alvear, 2024)

2.7.4.3 Sustratos

- El material usado como sustrato debe colocarse en el piso y los niales, en una cantidad adecuada entre los 5cm a 8cm de grosor.
- Uso de un sustrato de calidad, seco y desinfectado. Evitar el sustrato húmedo ya que puede producir infestaciones de ácaros, otros ectoparásitos o enfermedades.
- Que permita la disolución de las heces, para evitar la contaminación fecal excesiva en patas y plumaje de las aves.
- Si el sustrato se humedece de forma natural o accidental, como acción correctiva se debe proceder a sustituir o reemplazar de forma inmediata.
- Es necesario un sustrato que permita que las gallinas puedan darse baños.
- Sustratos que les permitan picotear libremente.
- Los sustratos utilizados pueden ser: viruta de madera, arena o tierra.

- Se recomienda que se use el mismo sustrato con las pollitas recién llegadas, hasta que sean gallinas adultas, ya que esto puede asegurar que lo usen y se acostumbren a cierto tipo de sustrato a lo largo de sus vidas. (Alvear, 2024)

2.7.4.4 Iluminación

- Luz natural o artificial, con un mínimo de 8 horas continuas.
- Oscuridad natural y continua de mínimo 6 horas.
- Registrar los patrones o programas de iluminación.
- Evitar las zonas de alta intensidad de luz artificial o natural dentro del galpón.
- En caso de uso de luz artificial, se debe apagar de forma gradual y se recomienda el uso de un regulador de intensidad. Esto evitará que se produzcan accidentes por amontonamientos (Alvear, 2024)

2.7.4.5 Densidad de aves

- La densidad se refiere al espacio del piso disponible para las gallinas, no incluye nidos ni perchas.
- Según Certified Humane, en este sistema se debe proveer 0.19 m² por ave, de espacio exterior. Y en sistemas de un sólo nivel, con sustrato en todo el galpón, debe haber un mínimo de 0,14 m² por gallina para permitir un comportamiento normal y la disolución de las heces (sin incluir nidales y perchas elevadas).
- Las aves deben tener acceso a zonas de pastoreo, al menos 6 horas al día dependiendo del clima.
- Es necesario tener registros del espacio disponible, para no exceder la máxima concentración de las aves en el galpón. Se debe tener registro del número inicial de aves y el número actual de aves, mortalidad y el número de aves sacrificadas (la causa). (Alvear, 2024).

2.7.4.6 Ventilación

- Las gallinas son muy sensibles a las condiciones ambientales, por lo cual se debe mantener un ambiente cálido en invierno y un ambiente fresco durante el verano.
- Los sistemas de ventilación son de dos tipos: el flujo natural de aire (cortinas en ventanas) o por movimientos mecánicos del aire (ventiladores - extractores), según los requerimientos de cada granja, se puede usar la combinación de ambos sistemas.
- Una buena ventilación permite controlar la temperatura, la humedad, la acumulación de gases, como el amoníaco, que se generan por la gallinaza, el monóxido y el dióxido de carbono, así como el polvo acumulado cerca de las gallinas.
- El nivel de amoníaco debe ser menor a 10 ppm, el máximo a 20 ppm, el dióxido de carbono a 3000 ppm, el monóxido de carbono a 50 ppm (promedio de 8 horas), el polvo inhalable a 10 mg/ m³ (promedio de 8 horas) se debe realizar la medición una vez por semana y tener un registro continuo. Las medidas se pueden realizar a través de equipos portátiles o en sistemas más automatizados con equipos fijos. (Alvear, 2024)

2.7.4.7 Temperatura

- La temperatura es uno de los factores de confort más importantes, debe ser lo más estable posible. No deben producirse variaciones muy amplias para evitar estrés térmico (frío / calor). Es relevante recordar que las gallinas son susceptibles a las condiciones ambientales externas o dentro de un galpón.
- Las gallinas pueden manifestar estrés por calor o frío, lo cual puede generar tanto problemas de comportamiento como de salud.
- La presencia de altas temperaturas y el estar expuesta al calor por un tiempo prolongado, puede producir disminución significativa de consumo

de alimento, decaimiento y letargo (menor actividad). Si el problema de estrés se prolonga y es crónico, se producirá disminución en la producción de huevos (peso y calidad), disminución del peso corporal y de la tasa de postura de la parvada.

- Una de las formas que pueden ayudar a que las gallinas disminuyan la temperatura corporal, es por medio de la evaporación de agua, a través del sistema respiratorio, mediante el pico abierto (el jadeo) aumentando hasta 150 rpm (normal 30 - 40 rpm). Consumo de agua fresca en aves jóvenes la temperatura debe ir de 20-25 °C y para gallinas adultas de 15-20 °C. Disminuir la actividad física y darle espacio para que extiendan sus alas y puedan esponjar su plumaje con corrientes de aire fresco.
- En bajas temperaturas, las gallinas experimentan estrés oxidativo. Aunque intentan mantener un equilibrio térmico, este fenómeno afecta la permeabilidad de la absorción intestinal de los nutrientes, lo que resulta en una disminución del consumo de alimento y en letargo.
- La temperatura ambiental, en general para una gallina ponedora, es de 18-25 °C. Se recomienda tener un termómetro digital, que indique la temperatura, la humedad relativa y hacer el registro, por si se encuentra fuera del rango óptimo de temperatura. También se debe estabilizar la temperatura de la gallina por medio de ventilación progresiva. (Alvear, 2024)

2.7.4.8 Nidales

- El número de nidos es 1 por cada 5 gallinas en los sistemas comunitarios.
- Cada nido puede construirse con madera, con las siguientes medidas: 35 cm de alto, 30 cm de ancho, 40 cm de profundidad. Deben ubicarse a unos 45 cm de altura desde el suelo. La caja del nidal debe tener una puerta externa trasera para realizar la recolección de los huevos, sin perturbar el acceso a las gallinas.

- Los nidos deben contar con un sustrato cálido (arrocillo, paja, alfombra sintética) para que se estimule la puesta de huevos.
- El sustrato debe llenarse semanalmente o limpiarse y ser reemplazado según las condiciones o necesidades de cada nido, para mantener un ambiente saludable.
- Es fundamental tomar en cuenta que las gallinas prefieren poner huevos en áreas aisladas.
- Es necesario construir cajones, para que tengan privacidad.
- Se pueden colocar los nidales en una esquina lejana, dentro del galpón y lejos de las puertas de entrada o salida. (Alvear, 2024).

2.7.4.9 Perchas o posaderas

- Deben contar con acceso a perchas en zona externa y dentro del galpón, en especial para que las gallinas puedan descansar y dormir, ya que ellas no duermen en el piso. Además, es un enriquecimiento que les permite expresar su jerarquía.
- Los dedos de las gallinas deben estar adecuadamente soportados por perchas para mantener el equilibrio durante largos periodos de tiempo. Las perchas deben permitirles posarse cómodamente para descansar y tener la facilidad de bajar al suelo.
- El uso de perchas previene problemas como dermatitis (inflamación de la piel en las patas), aterrizajes fallidos, fracturas en la quilla y problemas de conducta como el picaje y la frustración por la jerarquía y la falta de oportunidades para perchar a la altura adecuada.
- Las perchas deben tener un ancho mínimo de 2,54 cm o un máximo de 7,6 cm, de preferencia redondeadas con la superficie plana.
- La altura de la percha, desde el nivel de piso, puede ser desde 30- 60 cm de alto.
- Las perchas deben ser de un solo nivel, y es necesario tomar en cuenta la distancia de percha a percha, que puede ser de 30cm de separación.

- Las perchas escalonadas, de 3 a 4 niveles como máximo, deben tener la misma medida de distancia entre perchas (30 cm) y desde el nivel de piso (30-60cm). Adicionalmente, existe una distancia vertical entre un nivel y otro, que debe ser de 30cm, con un ángulo máximo de 45° para facilitar que puedan subir y bajar las gallinas.
- Para calcular la distancia de las perchas en el galpón, de acuerdo al número de gallinas de un lote, se calculan 30 cm por gallina o en pollitas juveniles 15 cm por ave. (Alvear, 2024)

2.7.4.10 Recolección de huevos

La recolección debe hacerse varias veces al día para evitar que se ensucien, se rompan o sean picoteados. Los nidos deben mantenerse limpios y con material suave, y los huevos se colocan en bandejas limpias en un lugar fresco y ventilado. Este manejo sencillo asegura buena calidad y reduce pérdidas en la producción

La recolección manual consiste en adaptar los nidales para que tengan acceso exterior, lo que permite al personal abrir una compuerta y recoger los huevos sin alterar el interior del gallinero. La frecuencia depende de la cantidad de aves, realizándose entre 2 y 4 veces al día, lo que también facilita la revisión de las gallinas en cada visita. Es necesario que los trabajadores tengan habilidad para minimizar el riesgo de que los huevos se rompan o presenten fisuras.(Alvear, 2024)

2.7.4.11 Selección de huevos

- Clasificación y limpieza: Los huevos pueden clasificarse durante la recolección o después del almacenamiento. Para su manejo y venta se usan contenedores de cartón limpios. Deben estar libres de polvo o residuos, por lo que se recomienda limpiarlos con un paño seco. Si presentan sangre o deformaciones, es necesario revisar la parvada y aplicar cuidados veterinarios en caso de ser requerido.

- Almacenamiento: Cuando no se entregan de inmediato al consumidor, los huevos deben guardarse en posición vertical, cuidando higiene, humedad, temperatura y ventilación para evitar plagas o patógenos. La refrigeración ayuda a mantener la frescura; sin ella, en unas cuatro semanas pueden perder entre 8% y 10% de peso y agua de la clara.(Alvear, 2024)

2.7.4.12 Clasificación por el tamaño

La clasificación de los huevos depende de su tamaño y peso en gramos. Para medirlos se puede usar una balanza normal o una especial para huevos, aunque también es común hacerlo a simple vista siguiendo un modelo de referencia:

- Pequeños: 46–50 g
- Medianos: 50–58 g
- Grandes: 58–64 g
- Los huevos de las primeras posturas suelen ser muy pequeños y se producen durante aproximadamente un mes, hasta que alcanzan un tamaño más estable. Sus características pueden variar según la genética de la gallina.

2.7.4.13 Almacenamiento

- Los huevos deben almacenarse correctamente, colocando el extremo más delgado hacia abajo y el más ancho hacia arriba. Se consideran frescos hasta por 15 días si se guardan a una temperatura de 12 °C.
- Cuando se conservan en refrigeración, la temperatura ideal es de 2 °C, con una humedad entre 73% y 90%, lo que ayuda a mantener su calidad y evitar la presencia de plagas o patógenos. (Alvear, 2024)

2.7.4.14 Comederos y bebederos

- Los comederos pueden fabricarse con tubos de PVC nuevos o con materiales reciclados en buen estado, siempre que se mantengan limpios y desinfectados. No deben usarse tubos que hayan contenido químicos tóxicos ni aquellos porosos o rugosos donde se acumule suciedad.
- Es mejor que el material sea blanco o de un color que facilite ver la suciedad al limpiarlos. El color blanco además ayuda a disipar el calor. Es importante revisarlos seguido y, si hay heces o restos en el agua, limpiarlos y cambiarla.
- Los bordes de comederos y bebederos deben estar lisos, sin puntas, filos ni astillas que puedan lastimar a las gallinas. (Alvear, 2024)

2.7.4.15 Enriquecimiento ambiental

El proceso de enriquecimiento consiste en dar a los animales diferentes estímulos bajo cuidado humano, con el fin de que expresen comportamientos naturales. Esto ayuda a mantener su salud física y mental. Es importante que las gallinas puedan elegir sus actividades y que el ambiente esté controlado.

Se recomienda contar con un plan de enriquecimiento variado, que pueda cambiarse de forma periódica. Además, toda la parvada debe tener acceso a los mismos recursos y seguir una rutina diaria, lo que hace los eventos más predecibles y reduce el estrés. (Alvear, 2024).

CAPITULO 4

3. RESULTADOS

En esta parte del trabajo se presentan de manera detallada los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación. El propósito de esta sección es mostrar de forma clara y objetiva los resultados alcanzados. La exposición de los resultados busca no solo evidenciar los datos recopilados, sino también resaltar aquellos aspectos que aportan mayor relevancia.

Es importante señalar que los resultados aquí expuestos representan el producto del trabajo realizado durante todo el proceso de investigación. Por ello, se presentan de manera estructurada para garantizar su validez y confiabilidad.

En síntesis, los resultados que se muestran a continuación buscan ofrecer una visión clara y fundamentada de los avances logrados, proporcionando los elementos necesarios para la reflexión crítica y el análisis profundo que se desarrollará en la discusión y conclusiones del estudio.

Implementación (construcción del gallinero)

En este proceso metodológico se utilizó el siguiente material para la estructura: malla de acero galvanizado, triplay, barrotes de 2"x2"x2.20m, barrotes de 4"x4"x m, Pijas para madera de ½", 1", 1½" y 2", Lamina tipo teja, lamina traslucida, tubo de pvc de 4", codos de 90°, 45°, punta de botellas de 2.5l, aceite quemado, pijas punta de broca de 1½", bisagras y pasadores; en cuanto a las gallinas se compraron de la raza Rhode Island de 6 semanas, fue desarrollado en varias etapas:

3.1 Caracterización del sitio

Ubicación, medición y trazado del terreno: La ubicación fue elegida donde hubiera gran cantidad de luz solar, pero al mismo tiempo también sombra por el calor y frío que se llega a presentar en estas zonas semiáridas. La medición y el trazado fueron con el uso de cinta métrica y estacas en las esquinas, con ayuda de rafia para delimitar el terreno.

Imagen 14: Ubicación, medición y trazado del terreno.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.2 Diseño y construcción

Limpieza y escavado del terreno: En cuanto a limpieza se deshierbo con azadón, rastrillo y pala, para el escavado se utilizó talache y palas para realizar una zanja de 30 cm de profundidad para rellenar con piedras grandes como defensa preventiva junto con malla para depredadores.

Imagen 16: Limpieza de terreno destinado al gallinero



Fuente: Imagen Propia,

Imagen 15: Señalado, escavado y rellenado de zanja con piedras



Fuente: Imagen Propia, 2026

3.3 Preparación e instalación de postes

Para este punto se usó aceite quemado en la parte inferior de los postes para una mayor durabilidad de estos, se instalaron 6 postes en vertical de 2.20m y 3 postes de 2.45m; de forma horizontal se colocaron 7 postes para proporcionar soporte, estabilidad y rigidez a la estructura.

*Imagen 18:
Tratamiento con
aceite para
mayor duración*



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 17: Instalación de postes.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 19: Instalación de postes horizontales para mayor rigidez.



Fuente: Imagen propia 2026

3.4 Vista previa a la instalación de paredes

Esto se realizó con la intención de observar, medir y cortar con caladora la medida correcta los triplay utilizados como paredes para una mejor ventilación del gallinero. Al lado Este del gallinero quedo a una altura de 1m dado que a este lado se instaló el módulo de producción de fvh, hortalizas y aromáticas; al lado oeste quedo de 50cm.

Imagen 21: Vista previa a la instalación del triplay y medición exacta.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 20: Corte exacto a la medida deseada para instalación.



Fuente: imagen propia, 2026

3.5 Instalación de puerta, paredes y zona de recolección de huevos

Una vez cortados los triplay a la medida deseada se pijaron a los barrotes previamente colocados, así mismo se instaló la puerta al norte del gallinero con una medida de 80cm de ancho y 1.90m de altura, para la recolección de huevo se usaron bisagras para tener un movimiento vertical de la puerta con las siguientes medidas 92cm de largo por 43cm de altura, para poder recolectar los huevos de manera más fácil y externa del gallinero y no tener que ingresar al gallinero.

Imagen 23: Instalación de puerta, paredes.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 22: Zona de recolección de huevos.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.6 Instalación de malla y aplicación de aceite quemado

Se usaron 15m de malla gallinera de acero galvanizado para una mayor resistencia a la intemperie con una medida por cada cuadro de 25mm X 25mm para así poder prevenir a los depredadores pequeños y grandes; de igual manera que se le hizo a los postes también se aplicó aceite quemado en toda la estructura para una mayor durabilidad

Imagen 25: Instalación de malla.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 24: Aplicación de aceite en triplay.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 26: Vista final tras la instalación de la malla y aplicación de aceite.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.7 Colocación de módulo de forraje verde hidropónico, plantas medicinales y cajones para hortalizas

Se utilizaron 6 barrotes de 1.20m con una distancia entre sí de 50cm para colocar 5 guacales de plástico para el FVH y 5 para plantas medicinales; a dichos guacales de FVH se colocó cartón al interior para poder sacar la producción del forraje sin quitar el guacal y a las plantas medicinales se colocó huele para poder rellenar de peat moss, perlita y composta.

Imagen 27: Instalación de módulo de forraje verde hidropónico y plantas medicinales.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 28: Instalación de cajones de 1m² y 60x80cm.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.8 Instalación de techo a un agua

Se utilizó lámina tipo teja y lámina traslúcida a una sola agua dado que el terreno tenía una inclinación de oeste a este y se siguió esta inclinación, para fijar las láminas se usó pijas punta de broca, una viga de 3.20m, 4 barrotes de 1.90m y un puntal central de 2m todo esto para una mayor seguridad y detener las láminas.

Imagen 30: Instalación de láminas para techo del gallinero.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 29: Vista final de la instalación del techo.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.9 Colocación de hule

Primero se midió y recortó el hule a las medidas de las paredes del gallinero, se colocó alambre en la parte superior del gallinero para hacerlas cortinas corredizas y así poder mover el hule cuando fuera necesario, para así prevenir el enfriamiento interior y conservar el calor en tiempo de frío, para tiempo de calor una mejor circulación del aire.

Imagen 33:
Medición y corte
de hule.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 32: Colocación de
hule como cortina.



Fuente: Imagen propia,

Imagen 31: Cortina corrediza
para gallinero.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.10 Elaboración y ubicación de comederos, bebederos y perchero

En cuanto al comedero se usó tubo de pvc de 4", 1 codo de 25° y otro pedazo de tubo para una mayor extensión con caída de oeste a este y a un extremo del tubo se insertó la parte de la punta de una botella de 2.5l para poder extraer los residuos del alimento, en la parte superior lateral del tubo se hicieron agujeros de 3" con separación de 15cm a los lados para que las gallinas pudieran comer cómodamente.

Imagen 34: Perforación de hoyos
para comedero y bebedero.



Fuente: Imagen
propia, 2026



Fuente: Imagen
propia, 2026

En cuanto al bebedero se hizo de la misma manera solo que se usó 2 codos de 90° y una extensión menor para que bajara el agua y solo se hizo perforaciones en la parte superior del tubo y se insertó el pico de la botella para extraer el agua sucia este se colocó hacia afuera del gallinero para que el agua no se tirara dentro de este. Para el perchero se usaron pequeños barros de 50cm de altura como soporte, usaron palos de escoba para que las gallinas pudieran dormir elevadas y sentirse seguras.

Imagen 35:
Instalación de percha.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 37: Ubicación de comedero y bebedero.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 36:
Ubicación del desagüe al exterior.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.11 Sanitización de gallinero

Para la desinfección se utilizó Beta quat 2ml X 1 L de agua y una bomba aspersora de 5 L para mejor facilidad de desinfección, se aplicó en toda la estructura del gallinero, en cuanto al suelo se aplicó cal para eliminar patógenos que nos pudieran perjudicar en un futuro. Todo esto días previos a la instalación de las gallinas.

Imagen 38: Aplicación de cal.



Fuente: Imagen propia, 2026



Imagen 39:
Aplicación de desinfectante.

Fuente: Imagen propia, 2026

3.12 Traslado y establecimiento de gallinas

Previo al traslado un día antes se retiró el agua a las gallinas para el día del establecimiento se usó mucosol diluido en agua esto sirvió para su adaptación al gallinero y estimular el consumo del alimento.

Imagen 41: Traslado de gallinas Rhode Island.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 40: Llegada de gallinas Rhode Island.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 42: Mucosol, estimulante para el consumo de alimento.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.13 Componentes del sistema productivo

El sistema está diseñado y conformado por cuatro elementos principales que interactúan entre sí de manera complementaria:

- Gallinero: conformación del gallinero (estructura, espacios como nidos, bebederos, comederos, perchas) Se trabajó con gallinas de la raza Rhode Island, distinguidas por su rusticidad y capacidad de adaptación. Se evaluó su desempeño productivo, consumo de alimento (revuelto, maíz quebrado, arroz, avena, zanahorias, lechugas, acelgas) y como complemento alimenticio de forraje verde hidropónico.

- Plantas medicinales: Se establecieron especies como orégano, tomillo, manzanilla y hierba buena, seleccionadas por su utilidad culinaria y medicinal, no solo para las familias sino también para las gallinas como preventivo natural.
- Hortalizas: se instalaron 2 cajones de 1m² y 2 cajones de 60x80 cm en los que se cultivaron las hortalizas y se observó el rendimiento en función al espacio disponible y su adaptación a las condiciones semiáridas.
- Forraje verde hidropónico (FVH): se produjo FVH a partir de maíz, alfalfa y lentejas, destinadas para la complementación de la dieta de las gallinas.

3.14 Producción de forraje verde hidropónico

El forraje verde hidropónico es una técnica de producción de alimento para animales que se desarrolla sin necesidad de suelo, utilizando únicamente agua.

Entre sus principales ventajas se encuentra la alta calidad nutricional, ya que el FVH aporta proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales en proporciones equilibradas, favoreciendo la digestibilidad y el rendimiento animal. Además, este método requiere hasta un 80–90% menos agua que los cultivos tradicionales de pastos, lo que lo convierte en una alternativa eficiente en regiones con escasez hídrica.

Otro beneficio es la posibilidad de producir forraje durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas o del tipo de suelo, utilizando espacios reducidos. El FVH representa una opción sostenible que disminuye el impacto ambiental y reduce la dependencia de insumos externos.

En comparación con el forraje tradicional, el FVH ofrece un ciclo de producción mucho más corto, un uso significativamente menor de agua y una calidad nutricional más constante. Mientras que los pastos convencionales dependen de factores climáticos y requieren amplias

extensiones de tierra, el FVH puede producirse en espacios reducidos y garantizar disponibilidad continua.

3.15 Siembra de FVH

Previo al sembrar la semilla en el módulo se realizó una desinfección de las semillas con 3-4ml de cloro por 1L de agua y se dejó reposar 30 minutos, se desechó esa agua y se agregó agua nueva y limpia con esa se dejó reposar toda una noche y antes de colocar las semillas en el módulo correspondiente se desinfecto con cloro y agua igual que la semilla para eliminar bacterias que pudiera haber.

Imagen 44:
Desinfección de
semillas.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 43: Instalación de semillas sin suelo.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.16 Establecimiento de cultivos

Trasplante y siembra de plantas aromáticas: para esto se compró macetas de orégano, tomillo y hierba buena para un mayor avance en el desarrollo de las plantas, solo para la manzanilla se usó semillas dado que no se consiguió una maceta.

Imagen 45: Trasplante y siembra de plantas aromáticas



Fuente: Imagen propia, 2026

3.17 Siembra y trasplante de hortalizas

En este punto se usaron 2 cajones de 1m² y 2 cajones de 60x80cm los 4 cajones de una altura de 45cm divididos con clavos y rafia en 6 y 9 espacios para una gran variedad de hortalizas, su usaron semillas de: espinacas, acelgas, cilantro, rábano, ajo y zanahoria; en cuanto a plántula se usó chile jalapeño lechuga; se sembró y trasplantó los 4 cajones.

Además, se usó peat moss perlita y composta reutilizados de un ciclo pasado del proyecto un huerto en 1m² y para 4 cajones.

Imagen 46: Plántula.

Imagen 48: Trasplante de plántula.



Fuente: Imagen propia, 2026



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 47: Siembra.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.18 Manejo de gallinas

Instalación de ponederos: Estos fueron colocados hasta la semana 21 de las gallinas dado que si se colocaban antes no le darían el uso correcto de ponederos sino como echadero; para esto se instalaron barrotes a una altura del suelo de 30cm y una inclinación de norte a sur de 10 cm de caída hacia donde se encuentra el espacio de recolección de huevos.

Imagen 51: Elaboración de ponederos.



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 49: Instalación de ponederos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 50: Vista final de la instalación de ponederos.



Fuente: Imagen propia, 2026

3.19 Dieta de las gallinas

Se usaron diferentes insumos con las siguientes cantidades:

Tabla 3 Granos

Granos	Cantidad
Maíz quebrado	700gr
Revuelto	700gr
Arroz	150gr
Avena	150gr
	Total: 1.7kg

Fuente: Datos obtenidos de la tesis, 2026

Tabla 4 Hortalizas

Hortalizas	Cantidad
Zanahorias	4 piezas
Lechuga	2 piezas
Acelga	2 piezas
	2-3 veces por semana

Fuente: Datos obtenidos de la tesis, 2026

Imagen 53: Dieta



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 52: Hortalizas



Fuente: Imagen propia, 2026

3.20 Prevención de enfermedades

Cuidar de las gallinas no solo implica proporcionarles un lugar seguro donde vivir o alimentarlas correctamente; también es fundamental velar por su salud. Durante mucho tiempo, hemos recurrido al uso de medicamentos y antibióticos sintéticos para tratar enfermedades en aves, pero últimamente se ha popularizado el uso de remedios naturales que, además de ser efectivos, son más sostenibles, económicos y no generan residuos químicos en las gallinas ni en sus huevos.

Añadir ajo al agua tiene efectos sorprendentes: estimula el sistema inmune, combate las infecciones respiratorias y ayuda a mantener a raya los parásitos internos. Para aplicarlo, simplemente puedes triturar dos o tres dientes de ajo y colocarlos en un litro de agua. Deja que repose durante unas horas (algunos prefieren toda la noche para potenciar el efecto) y después, ofrécéselo a las gallinas como su agua de consumo diario.

Tabla 5 Prevención y organización

Días	Remedio natural	Cantidad
Martes	Orégano	10gr por kg de alimento
Jueves	Vinagre de manzana	10ml por litro de agua
Sábado	Ajo	2-3 diente por 1-2 litros de agua

Fuente: Datos obtenidos de la tesis, 2026

3.21 Desinfección natural

La mejor solución de limpieza que puede usar es el vinagre. Una mezcla de vinagre blanco y agua es muy eficaz para desinfectar el gallinero y remover la suciedad persistente.

Tabla 6 Desinfección

Días	Remedio	Cantidad
2 ves al mes	Vinagre blanco	100 ml por litro de agua

Fuente: Datos obtenidos de la tesis, 2026

Imagen
Desinfección

54



Fuente: Imagen propia, 2026

3.22 Vitaminas

Durante 3 días se dio vitafort postura y omega 3-6-9, a las 3 p.m. se retiraba el agua y a las 9 a.m. se proporcionaba el agua nuevamente, pero con la mezcla de 2 sobre de vitafort y 5ml de omega todo esto diluido en 20 litros para así ayudar en la postura de gallinas. (Solo en una ocasión).

Imagen
Vitaminas.

55



Fuente: Imagen propia, 2026

Después de estos días si alguna gallina presentaba síntomas de enfermedad se aplicó 1ml de omega 3-6-9 por gallinas en el cuello la cual solo una tuvo síntomas y a los 3 días después de la inyección se repuso.

Imagen 56 Gallina enferma.



Fuente: Imagen propia, 2026

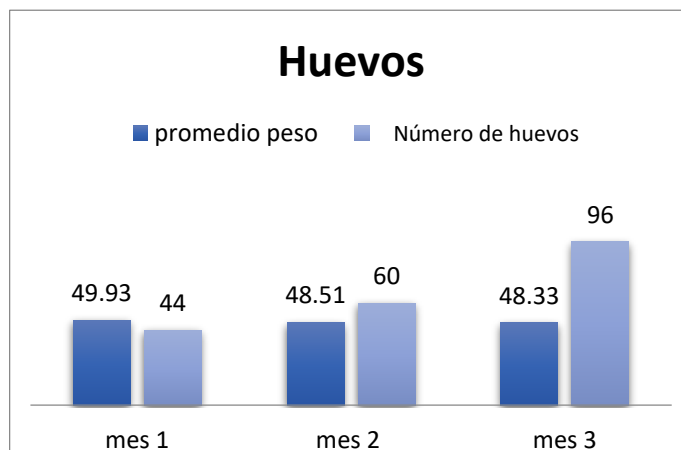
3.23 Rendimiento

El trabajo realizado integra tres componentes principales: la producción de huevos, el forraje verde hidropónico y las hortalizas en cajones. La postura de las gallinas evolucionó de manera constante, mostrando cómo el bienestar animal influye directamente en la productividad. El forraje verde hidropónico se consolidó como un recurso práctico para complementar la dieta de las aves, aportando frescura y reduciendo la dependencia de insumos externos. Por su parte, las hortalizas ofrecieron alimentos de ciclo corto que enriquecieron la dieta familiar y permitieron diversificar el sistema productivo con la incorporación de plantas aromáticas.

En conjunto, estos elementos conforman un modelo agroecológico accesible y sustentable, capaz de generar alimentos sanos, fortalecer la economía familiar y promover prácticas de autosuficiencia en el medio rural.

3.2.3.1 Producción de huevo

Gráfica 1 Producción de huevos.



Fuente: Datos propios de la tesis, 2026

La gráfica muestra la producción mensual de huevos obtenida en un lote de 13 gallinas, durante los meses de febrero, marzo y abril de 2026. El primer registro corresponde al 19 de febrero de 2026, cuando comenzó la postura con una sola gallina; conforme avanzaron los días y semanas se incorporaron las demás, lo que explica el incremento progresivo en la cantidad recolectada.

El total mensual fue de 44 huevos en febrero, 60 en marzo y 96 en abril, reflejando una tendencia ascendente vinculada al inicio del ciclo de postura y a las variaciones propias del clima. Al 31 de mayo de 2026, el acumulado general alcanzó 482 huevos, lo que evidencia la consolidación del lote en su etapa productiva.

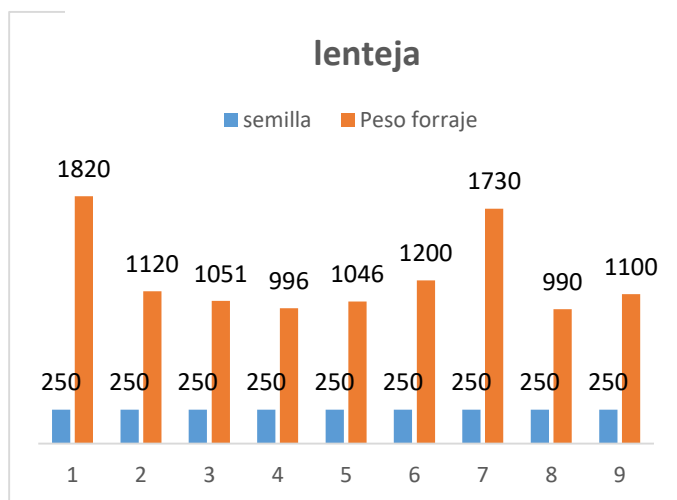
El destino de la producción fue principalmente autoconsumo familiar, mientras que los excedentes se destinaron a la venta local, integrando la actividad avícola como parte del sistema de traspatio.

Pérez, 2023 menciona que los sistemas de libre pastoreo presentan varias limitaciones: la alta mortalidad de las aves por depredadores, el deficiente manejo debido a la poca capacitación, una alimentación limitada basada en granos locales como maíz, trigo y arroz, la escasa prevención de enfermedades por falta de formación, y el desgaste energético que implica buscar alimento directamente en el campo.

En contraste, los datos de mi proyecto muestran que estas dificultades pueden superarse mediante estrategias de manejo más eficientes, capacitación técnica natural con productos que las mismas personas pueden producir o son de fácil acceso, diversificación de la dieta y un sistema de prevención sanitaria mejor estructurado. Esto permite reducir la mortalidad, optimizar el uso de energía y garantizar un mayor bienestar animal, lo que hace que la propuesta sea viable y sostenible frente a los problemas señalados.

3.2.3.2 Producción de FVH

Gráfica 2 Lentejas



Fuente: Datos propios de la tesis, 2026

Imagen 57 FVH de Lenteja



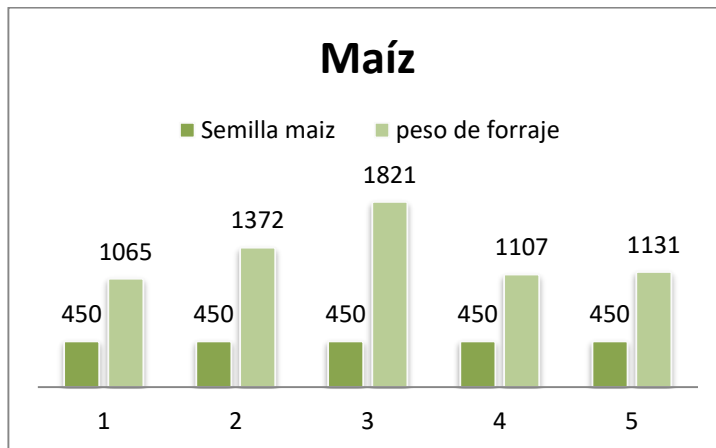
Fuente: Imagen propia, 2026

La producción de forraje verde hidropónico se realizó con semilla comercial de lenteja en bolsas de 500 gr, utilizando 250 gr por cajón. El proceso de germinación duró 15 días, alcanzando una altura promedio de 20 cm por cajón.

Durante los primeros tres días se aplicaron dos riegos diarios, reduciéndose a uno por día a partir del cuarto. Las semillas permanecieron cubiertas con una bolsa negra hasta el día 6 o 7, y posteriormente se sustituyó por un hule transparente, lo que permitió la entrada de luz y favoreció el crecimiento uniforme de los brotes.

El rendimiento final se presentará en gráficas, y el destino del forraje fue completamente para la alimentación de gallinas de traspatio, como suplemento verde en su dieta.

Gráfica 3 Maíz



Fuente: Datos propios de la tesis, 2026

Imagen 58 FVH de Maíz



Fuente: Imagen propia, 2026

La producción de FVH de maíz se realizó con 450 gramos de semilla por cajón, en un ciclo de 20 a 22 días de germinación, alcanzando una altura promedio de 20–25 cm.

Durante los primeros 5 días se aplicaron 2 riegos diarios, reduciéndose a 1 por día en las etapas posteriores. Las semillas permanecieron cubiertas con bolsas negras hasta el día 9 o 10, lo que favoreció la germinación en condiciones de oscuridad y humedad. Posteriormente, se sustituyó la cubierta por un hule transparente, permitiendo la entrada de luz y acompañando el crecimiento uniforme de los brotes.

Un aspecto clave fue la calidad de la semilla: inicialmente se utilizó semilla de maíz que no presentó germinación, lo que evidenció la importancia de emplear semilla nueva. El problema se resolvió al conseguir semilla Pool 30, más reciente y con mejor viabilidad, lo que permitió obtener un desarrollo adecuado del forraje.

El FVH obtenido se destinó completamente a la alimentación de gallinas de traspatio, aportando energía, fibra digestible y pigmentos naturales que enriquecen su dieta.

Con el propósito de validar los resultados obtenidos en este proyecto, se realizó una comparación con la tesis (Matías, 2023), donde se evaluó un modelo rústico de producción de forraje verde hidropónico en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Esta referencia permite contrastar los rendimientos alcanzados en el presente trabajo con los de un estudio previo, identificando coincidencias y diferencias que fortalecen la discusión sobre la viabilidad y eficiencia del sistema.

3.2.3.2.1 Comparativa

Resultados de la tesis González Matías

- Con 25 kg de semilla se obtuvieron 115.6 kg de forraje fresco, lo que equivale a 4.6 kg de forraje por cada kilo de semilla.

Los resultados obtenidos en la investigación (lenteja):

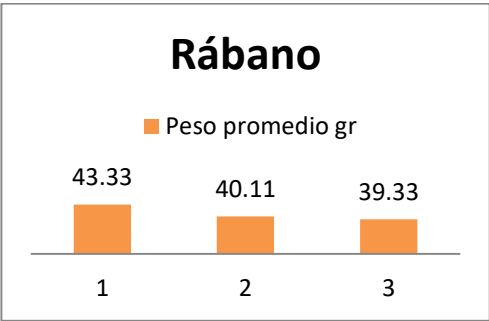
- Con 250 g de semilla por cajón se produjeron entre 990 gr y 1820 gr de forraje, lo que representa aproximadamente 4 kg de forraje por cada kilo de semilla.

Los resultados obtenidos de la investigación (maíz):

- Con 450 g de semilla por cajón se obtuvieron entre 1065 g y 1821 g de forraje, también cercano a 4 kg de forraje por cada kilo de semilla.
- Los datos muestran que tanto la lenteja como el maíz producen rendimientos muy similares a los reportados por Matías. Esto confirma que el sistema rústico es eficiente, económico y replicable, ofreciendo una alternativa confiable para pequeños productores que buscan generar alimento de calidad con bajo costo y poco espacio.

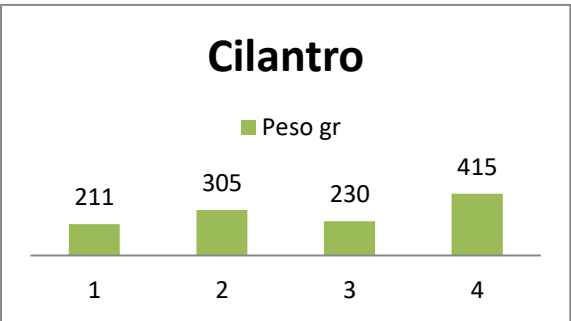
3.2.3.3 Producción de hortalizas

Gráfica 5 Rábano



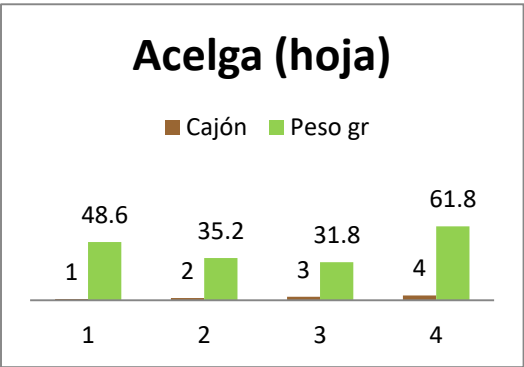
Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

Gráfica 4 Cilantro



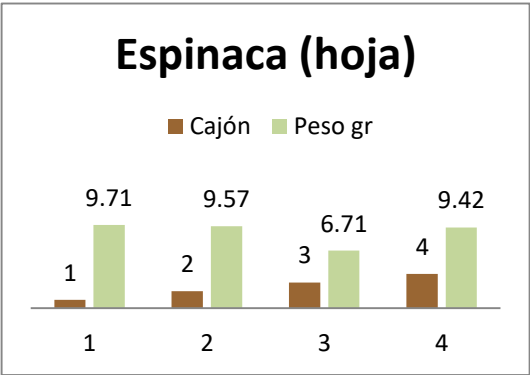
Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

Gráfica 7 Acelga



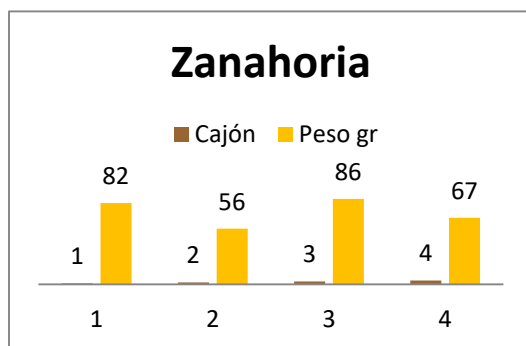
Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

Gráfica 6 Espinacas



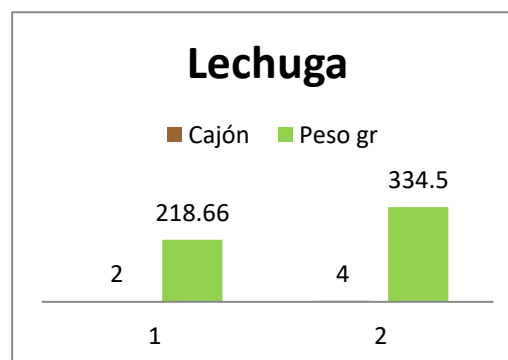
Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

Gráfica 9 Zanahoria



Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

Gráfica 8 Lechuga



Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

La evaluación se realizó en 4 cajones (dos de 1 m² y dos de 60×80 cm), sembrados el 25 de febrero de 2026 y cosechados entre los 30 y 40 días posteriores. El análisis se centró únicamente en el peso fresco obtenido por cajón, representado en las gráficas anteriores.

Se trabajó con hortalizas de ciclo corto como rábano, cilantro, acelga, espinaca, lechuga y zanahoria, mientras que cultivos de ciclo más largo como ajo, cebolla y chile no fueron considerados en esta etapa. Además, se trasplantaron plantas aromáticas (tomillo, orégano y hierbabuena), destinadas tanto al consumo humano para el uso doméstico como a la prevención de enfermedades en gallinas.

El destino de la producción fue principalmente consumo humano, y el excedente se destinó a la alimentación de gallinas de traspatio, integrando la producción hortícola dentro de un sistema agroecológico por lo cual los huertos familiares constituyen una alternativa práctica para mejorar la alimentación y fortalecer la economía del hogar. Al cultivar hortalizas y plantas en casa, las familias pueden acceder a productos frescos y saludables, reduciendo la necesidad de comprarlos y asegurando una dieta más variada. Además, estos espacios fomentan la convivencia y el aprendizaje entre generaciones, ya que

permiten que niños, jóvenes y adultos participen en el cuidado de las plantas y en la cosecha.

En el plano comunitario, los huertos promueven la cooperación y el intercambio de semillas, conocimientos y excedentes, lo que contribuye a la construcción de redes locales más resilientes. También favorecen la sustentabilidad, al aprovechar recursos disponibles y disminuir el impacto ambiental. En conjunto, los huertos familiares se convierten en una herramienta accesible para avanzar hacia un estilo de vida más justo, saludable y sustentable (Rural, 2016)

3.2.4 Consideraciones éticas y sociales

La investigación se desarrolló respetando principios de sustentabilidad y accesibilidad. Se buscó que el modelo se replicable en comunidades rurales con recursos limitados promoviendo la participación familiar y comunitaria, se documentó el proceso de manera que pueda servir como guía práctica para futuros proyectos de innovación rural.

3.2.5 Costos

El análisis de costos es importante porque muestra cuánto se necesita invertir para que el proyecto pueda funcionar de manera ordenada. Permite identificar los gastos en materiales, trabajo y mantenimiento, y ayuda a organizar mejor los recursos disponibles. Con esta información se puede valorar la viabilidad del proyecto y asegurar que se mantenga en equilibrio a lo largo del tiempo.

Tabla 7 Costos

Material	Cantidad	Costo
Malla inoxidable electro soldada	2	\$1270
Pijas para madera ½", 1" y 3"	Bolsa 100pz	\$300
Pijas punta de broca ¼" x 2"	20pz	\$40
Huasas	20pz	\$30
Triplay 1m x 80cm	15pz	\$600
Cajas de plástico	11pz	\$110
Tubo de PVC 4"x6m	1pz	\$200
Codo de PVC 45°	2pz	\$100
Codo de PVC 90°	1pz	\$50
Hule transparente	15m	\$400
Gallinas	14	\$1050
Barrotes 2"x 2"	16pz	\$800
Barrotes 4" x 4" (donación)	4pz	\$1,200 Aprox
Bisagras	6pz	\$75
Pasador	3pz	\$70
Laminas tipo teja inoxidable (donación)	3pz	\$3,600 Aprox
Lamina transparente (donación)	2pz	\$600 Aprox
Alambre	15m	\$30

Cartón	Todo el que Se consiga	Gratis
Palos de escoba	6	Gratis
Picos de botella 2.5lt	2	Gratis
TOTAL		\$5,125 \$10,525

Fuente: Datos propios de la tesis, 2026.

El valor total de los materiales del proyecto fue de \$10,525. Sin embargo, al contar con donaciones, el gasto real se redujo a \$5,125. Esta diferencia muestra cómo el apoyo recibido permitió disminuir la inversión necesaria y al mismo tiempo asegurar que el proyecto pudiera llevarse a cabo de manera adecuada.

CAPITULO 5

4. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto permitió alcanzar el objetivo general, al demostrar que la integración de huevos, forraje verde hidropónico y hortalizas en un sistema agroecológico fortalece la autosuficiencia alimentaria y el bienestar familiar. Asimismo, se cumplieron los objetivos específicos, ya que se logró analizar el rendimiento de cada componente, se identificaron sus beneficios en la dieta accesible y economía del hogar, y se evidenció la importancia de promover prácticas sustentables en el medio rural.

En conjunto, los resultados confirman que la propuesta es viable y aporta soluciones prácticas para mejorar la calidad de vida, al mismo tiempo que fomenta la participación comunitaria y el cuidado del medio ambiente.

Además de los beneficios productivos tiene un impacto en la vida social y familiar, la producción agroecológica en espacios reducidos puede convertirse en una estrategia integral para mejorar la calidad de vida de las familias rurales. Más allá de los resultados productivos, esta experiencia se transforma en una práctica que involucra a toda la familia, desde niños hasta adultos mayores, generando un espacio de convivencia, aprendizaje y transmisión de saberes. La participación fortalece los lazos afectivos y asegura que el conocimiento se mantenga vivo y adaptado a las nuevas necesidades.

En el ámbito comunitario, la propuesta abre la posibilidad de crear redes de colaboración entre vecinos, donde se compartan semillas, excedentes de producción, experiencias y aprendizajes técnicos. Estas redes no solo fortalecen la autosuficiencia alimentaria, sino que también pueden convertirse en sistemas de comercialización local, capaces de generar ingresos adicionales y ayudar en la economía de comunidades cercanas.

La integración de forrajes, hortalizas y producción avícola muestra que es posible diseñar sistemas productivos sostenibles, que aporten alimentos frescos y saludables, al mismo tiempo que promuevan la participación social como base de un desarrollo rural justo y sustentable.

5. REFLEXIONES

Este proyecto muestra que la innovación rural no depende únicamente de grandes recursos, sino de la creatividad, la organización y la voluntad de aprovechar lo disponible. Cada huevo, cada planta y cada brote de forraje representan más que un producto: son símbolos de autonomía, esperanza y resiliencia frente a los retos del medio rural.

La experiencia confirma que la técnica es importante, pero que el verdadero valor está en el conocimiento compartido y en la capacidad de las comunidades para apropiarse del modelo, adaptarlo y multiplicarlo. El futuro de esta propuesta no se limita a la productividad, sino que se proyecta hacia la construcción de vínculos más sólidos, territorios más resilientes y familias más seguras en su alimentación.

En otras palabras, este trabajo no solo alimenta cuerpos, sino también sueños y relaciones, mostrando que la verdadera innovación rural surge de la unión entre el cuidado de la tierra, cuidado de las personas y la distribución justa para un futuro sustentable.

6. RECOMENDACIONES

En el desarrollo del proyecto se identificaron áreas de mejora que pueden incrementar la eficiencia y el impacto de la producción agroecológica. Las recomendaciones se organizan en tres apartados principales:

6.1 Forraje Verde Hidropónico (FVH)

- Utilizar semillas de maíz lo más recientes posible, ya que la frescura influye directamente en la germinación.
- Implementar un remojo prolongado en maíz de dos días, seguido de un día de reposo sin agua, y finalmente colocar las semillas en los cajones a partir del cuarto día. Este manejo favorece una germinación más rápida y uniforme.

6.2 Hortalizas y aromáticas

- Ampliar el número de huertos de 1 m², lo que permitirá aumentar la producción y obtener mayores volúmenes de hortalizas.
- Integrar más plantas aromáticas, con el fin de diversificar la producción y aprovechar sus beneficios tanto en la alimentación humana como en la prevención de enfermedades en gallinas.

6.3 Gallinero/ Gallinas

- Incorporar un espacio exterior seguro, que permita a las gallinas reducir el estrés y mejorar la postura de huevos.
Garantizar que este espacio esté protegido contra depredadores y diseñado para evitar escapes, asegurando así el bienestar animal y la continuidad productiva.
- Uso de gallinas criollas para la incubación natural y producción de nuevos pollos para aumentar la cantidad de gallinas.

Además de las propuestas anteriores, se sugiere:

- Explorar nuevas especies de FVH y hortalizas de ciclo corto, lo que puede aumentar la resiliencia del sistema.

- Compartir el modelo con la comunidad a través de talleres o guías prácticas, fortaleciendo la seguridad alimentaria y la innovación rural.

7. BIBLIOGRAFIA

Ávila, A. G. O. (2023, June 9). Dieta saludable y asequible: desafíos y soluciones en México. UNAM Global - De la comunidad para la comunidad. <https://unamglobal.unam.mx/dieta-saludable-y-asequible-desafios-y-soluciones-en-mexico/>

Barraso, C., -Gudiño, G., & Y García-Sánchez, F. (n.d.). EFECTO DEL ORÉGANO SECO EN LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GALLINAS AZUL EXTREMEÑA. Aida-itea.org. Retrieved June 4, 2026, from https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2025/comunicaciones/2025_REP_p146.pdf

Bioky¿Conoces los Usos del Vinagre en Gallinas? (2024, June 14). <https://bioky.es/usos-vinagre-sobre-las-gallinas/>

Biopoint ,How to boost poultry immunity with supplements: Benefits of natural herbs like Astragalus and thyme. (2024, October 24). <https://biopoint.eu/blog/info/how-to-boost-poultry-immunity-with-supplements-benefits-of-natural-herbs-like-astragalus-and-thyme/>

Dewitt, L. T. G. (2015, enero 12). Sistemas alternativos de producción aviar. Elsitio Avicola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2661/sistemas-alternativos-de-produccion-aviar/>

Efraín Pérez-Ramírez, Daniel González-Martínez, Ramón Díaz-Ruiz, José Sergio Escobedo-Garrido, Juan Contreras-Ramos, Ricardo Daniel Améndola-Massiotti. (Junio/14/2023). AVICULTURA DE TRASPATIO EN LAS FAMILIAS

PARTICIPANTES DEL PROGRAMA PESA (FAO) EN CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA. Agricultura sociedad y Desarrollo. [file:///C:/Users/Walmart%20Galerias/Downloads/Dialnet-AviculturaDeTraspasioEnLasFamiliasParticipantesDel-9305044%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Walmart%20Galerias/Downloads/Dialnet-AviculturaDeTraspasioEnLasFamiliasParticipantesDel-9305044%20(2).pdf)

El observatorio. En 2024 aumenta el consumo de huevo en México, ¿cuáles son los beneficios de esta proteína a la salud humana? (2024, October 8). <https://elobservatorio.com.mx/?p=31086>

Fincacasarejo Cómo Usar Vinagre de Manzana para Prevenir Parásitos. (2022, March 3). <https://www.fincacasarejo.com/cuidados-y-manejo/beneficios-vinagre-de-manzana-para-gallinas>

González Matías, M. E. (2023). Adaptación de tecnología para la producción de forraje verde hidropónico, características y beneficios de un modelo rústico Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio Institucional UAAAN. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/49102>

Hernández, M. A. (2020, August 26). Razas de gallinas y productividad. Veterinariadigital.com. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/razas-de-gallinas-y-productividad/>

Julián, C. (2025, Octubre 20). Concepto de justicia social y su importancia en la sociedad. Laplacianos | Comunidad de Profesores y Estudiantes. <https://laplacianos.com/concepto-de-justicia-social-y-su-importancia-en-la-sociedad/>

Leonardo Huerta, I. M. P. M. (2025, Enero 6). El derecho a la alimentación en México. UNAM Global - De la comunidad para la comunidad; UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/el-derecho-a-la-alimentacion-en-mexico/

M Neufeld, L. (2023). La desnutrición en México: una agenda inconclusa. Salud pública de México, 63(3 May-Jun), 337–338. <https://doi.org/10.21149/12742>

Obed, J., Moraga, G., Victoria, C., & Díaz, M. (s/f). MANUAL PRÁCTICO PARA LA PRODUCCIÓN Y MANEJO DE AVES DE TRASPATIO. Pazydesarrollo.org. Recuperado el 21 de mayo de 2026, de [https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual manejo aves traspatio PyD GT.pdf](https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual_manejo_aves_traspatio_PyD_GT.pdf)

Paz, P. L. R. (2024, Febrero 1). Adopción de dieta “globalizada” impacta la salud de los mexicanos y sus ecosistemas. GACETA UNAM; Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/adopcion-de-dieta-globalizada-impacta-la-salud-de-los-mexicanos-y-sus-ecosistemas/>

Ponedoras, G. (2022, Enero 20). ¿Cómo limpiar el gallinero de forma correcta? Gallinas ponedoras. <https://www.gallinaponedora.com/como-limpiar-el-gallinero/>

Ponedoras, G. (2025, Febrero 3). 12 Antibióticos naturales para gallinas y su aplicación en el agua. Gallinas ponedoras. <https://www.gallinaponedora.com/12-antibioticos-naturales-para-gallinas-y-su-aplicacion-en-el-agua/>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2016, Abril 17). 10 razones para tener un huerto familiar. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/10-razones-para-tener-un-huerto-familiar>

Unam.mx. Sobrepeso, obesidad y desnutrición en México. (2024, January 31). <https://alianza.bunam.unam.mx/enp/sobrepeso-obesidad-y-desnutricion-en-mexico/>

8. ANEXOS

A continuación, se presentan los materiales que complementan el desarrollo del proyecto. Se incluyen imágenes de la producción de huevos, del forraje verde hidropónico, de las hortalizas cultivadas en cajones y de las plantas aromáticas utilizadas. Estos recursos visuales ofrecen una evidencia clara de los resultados obtenidos y refuerzan el análisis expuesto en los capítulos anteriores.

Imagen 59
Colocación de
semilla de maíz



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 60
Colocación de
semillas de
lenteja



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 61
Germinación



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 62 Forma de
dar el FVH



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 65 Primeros huevos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 64 Gallina poniendo



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 63 Recolección de huevos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 68 Corte de cartón para parte inferior de huertos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 66 Colocación de cartón



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 67 Lechuga



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 71 Cosecha



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 69 Zanahoria



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 70 de Limpieza gallinero



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 74 Huevos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 73 en Germinación huertos



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 75 Logo



Fuente: Imagen propia, 2026

Imagen 72 Raíces y Alas



Fuente: Imagen propia, 2026