

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS, MORAZÁN**



**INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL RENDIMIENTO DE POLLOS DE ENGORDE DE LA  
LÍNEA (Ross 308), ALIMENTANDO DE FORMA TRADICIONAL CON SUPLEMENTO DE MAÍZ  
AMARILLO GERMINADO.”**

**PRESENTADO POR:**

**AMAYA DÍAZ MERLIN ROXANA  
AYALA PINEDA GUSTAVO ADONIS  
HERNÁNDEZ MARADIAGA MARÍA FLOR  
ORTIZ MARTÍNEZ SERGIO ORLANDO**

**REQUISITOS PARA OPTAR AL GRADO DE:  
TÉCNICO EN AGRICULTURA SOSTENIBLE**

**DOCENTE ASESOR**

**ING. MARTA ANGELICA GONZÁLEZ DE DUKE**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 18 DE 2021**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS  
RECTOR**

**PhD. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ  
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**ING. FRANCISCO ALARCÓN  
SECRETARIO GENERAL**

**LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN  
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
AUTORIDADES**

**LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ  
DECANO**

**PhD. ÓSCAR VILLALOBOS  
VICE DECANO**

**LIC. ISRAEL LÓPEZ MIRANDA  
SECRETARIO INTERINO**

**PhD. MARTA DEL CARMEN VILLATORO DE GUERRERO  
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO**

**LIC. OSCAR ANTONIO CAMPOS  
COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**PhD. NORMA AZUCENA FLORES RETANA  
DOCENTE DIRECTORA**

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS, MORAZÁN.**

LIC. OSCAR ARMANDO CALDERÓN CASTELLANOS.  
**DOCENTE DIRECTOR**

ING. AGR. MARTA ANGÉLICA GONZÁLEZ DE DUKE.  
**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Nuestro agradecimiento por abrir sus puertas para nuestra preparación académica, brindándonos una formación de calidad en nuestro proceso de desarrollo profesional basada en valores, principios y ética, para integrar y construir una sociedad de bien.

### **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

Por haber sido nuestro segundo hogar durante estos años y por permitir concretar nuestros estudios universitarios.

### **ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS (SEDE MORAZÁN)**

Por brindarnos el apoyo incondicional en nuestra formación a través de sus docentes, y poniendo a nuestra disposición los recursos necesarios para forjar nuestra carrera universitaria.

### **FUNDACIÓN CONSCIENTE**

Por su apoyo en todo momento de nuestra formación académica, siendo beneficiarios del programa de becas que otorga a jóvenes universitarios de escasos recursos económicos del departamento de Morazán.

### **ASESORES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Por guiarnos y brindarnos su apoyo en cada etapa del proceso de investigación enriqueciéndolo con sus conocimientos y experiencia reflejando la calidad académica recibida.

### **INSTITUTO NACIONAL "14 JULIO de 1875" SAN FRANCISCO GOTERA**

Por permitirnos realizar nuestro Trabajo de Investigación en la Granja de Investigación y Prácticas de San Francisco Gotera, especialmente a los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica por brindarnos su tiempo y facilitar información para nuestro trabajo al igual que a los docentes al frente de los Centros de Investigación y Prácticas.

En general como equipo de investigación queremos expresar nuestros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra manera nos brindaron su apoyo incondicional durante este proceso de investigación.

## DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios por ser quien me da la valentía al emprender mis metas y la perseverancia para alcanzarlas, ya que sin sus bendiciones no podría lograr lo que me propongo.

A mi madre, quien me apoyó desde principio a fin de mi carrera, siendo ella la promotora de motivación y un ejemplo a seguir, gracias por enseñarme consejos para hacer de mí una mejor persona, gracias a ti esta meta está cumplida.

También a mi abuela, quien me extendió su mano desde que emprendí este largo camino, gracias por enseñarme cosas buenas y creer en mí expresándome siempre que si se podía lograr este triunfo. A mis tíos y primos por su apoyo en todo momento de mi proceso de formación.

A mi novio, por su apoyo en todo momento, por su paciencia, cariño, amor, darme ánimos siempre y por enseñarme a ser perseverante en la vida.

A la fundación consciente por su apoyo desde el inicio hasta el fin de mi carrera, apoyándome a través de su programa de becas que brinda a estudiantes universitarios de Morazán.

A los docentes que guiaron mi camino durante toda mi carrera universitaria, especialmente a mi asesor de tesis por brindarnos su apoyo y conocimientos para el desarrollo de la investigación.

A mis compañeros de tesis por su compromiso y dedicación, y sobre todo por el cariño y lazos de amistad formados durante esta etapa de nuestras vidas.

## DEDICATORIA

Ante todo, gracias a Dios que me dio la vida y la sabiduría para poder desenvolverme dentro de este mundo para poder lograr esta meta que hace años solo era un sueño pero que hoy en día ya es una realidad gracias por darme la vida.

A mis abuelos, mi madre como a mis tías y mi novia, así como mis amigos quienes me han apoyado en este camino donde he tenido que superar muchos retos para poder llegar a lo que estoy celebrando con ellos este día, momentos en los cuales ya no tenía esperanza de poder seguir adelante días en que no sabía que hacer gracias por nunca dejarme solo en este camino por motivarme y echarme la mano en todo momento.

También a mis maestros tanto desde el primer momento en que tome un libro como a los que me dieron la motivación de tomar este reto, así como los ING AGR. Marta Angelica González como a nuestros demás maestros quienes nos dieron de su apoyo y motivación permitiéndonos dar el paso para lograr esta meta se les agradece no dejarnos recaer.

## DEDICATORIA

Estoy agradecida principalmente con Dios porque su amor y bondad no tiene fin. Me dio la fortaleza para seguir adelante, a pesar de las pruebas y adversidades pues me permitió continuar con salud, dúrante mi diario vivir de cada experiencia y momentos.

A mi esposo Jorge Reyes quien me apoyo desde el principio para lograr mis metas con el fin de terminar mi carrera siendo el quien me motivo a seguir hacia adelante y poder ser una mejor persona gracias por tu apoyo emocional y económico y también a mis padres quienes me extendieron sus manos desde mi niñez que emprendí este largo camino gracias por enseñarme cosas buenas y saber valorar y creer en mi expresándome siempre que si se podría lograr el triunfo.

En esta ocasión también a mi hija a la cuál quiero mucho por ser mi motivo de seguir adelante ya que soy un ejemplo para ella, que en el futuro pueda lograr sus metas y logros.

También agradezco a mis amigos que estuvieron en los malos y buenos momentos juntos para darme el apoyo que más necesitaba.

A los compañeros con quienes conviví a lo largo de mi carrera por sus compromisos y dedicaciones y sobre todo por el cariño y lazos de amistad formado durante nuestra etapa de vida.

A los docentes que formaron parte de nuestra formación académica especialmente a nuestra asesora quien nos brindó su apoyo, conocimiento y tiempo, paciencia para poder lograr una buena investigación.

## DEDICATORIA

Gracias al creador formador de todo el universo por derramar su luz de esperanza y guiarme en este camino con fortaleza animándome durante todo el tiempo que me toco recorrer, reconozco que sin su acompañamiento nada de esto hubiese sido posible, gracias a ti la mi misión se ve cumplida.

A la fundación consciente El salvador y fundación suiza por su apoyo, motivación y esfuerzo que estuvo brindándome todo lo necesario para poder culminar mi carrera con éxito.

A mis padres Misael Ortiz y Francisca Martínez de Ortiz por su apoyo, motivación, esfuerzo que me brindaron el ánimo necesario para poder terminar con éxito, mi carrera propuesta.

A mis hermanos Christian Ortiz y Ana Francisca Ortiz por su colaboración y animación acompañándome todo el tiempo que duró mi proceso de formación académica.

A mi compañero de tesis y amigo Gustavo Ayala, por ser un excelente compañero durante el tiempo que duro el proceso, fue una bonita experiencia, dedicación y palabras de ánimo, de igual forma a su familia por apoyarnos en los momentos difíciles del estudio.

A mi asesora ING. AGR. Marta Angelica González de Duke por su muy valiosa ayuda, dedicación y consejos para realizar de mejor manera la investigación con éxito.

A mis amigos Paty, Maricela, Rosendo por estar siempre pendiente de mis progresos y brindarme palabras de ánimo, consejos cuando lo necesitaba.

A la Ing. AGR. M.V. Verónica Sánchez por su apoyo y consejos, animación en momentos del proceso del estudio.

Sergio Orlando Ortiz Martínez

## ÍNDICE

Índice de tablas.....	31
índice de figuras.....	32
AGRADECIMIENTOS .....	III
DEDICATORIA .....	IV
DEDICATORIA .....	V
DEDICATORIA .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
RESUMEN .....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO DE REFERENCIA.....	3
2.1. Producción de Pollo de Engorde a Nivel Mundial.....	3
2.1.1. Origen y Evolución de la Avicultura de El Salvador.....	3
2.1.2. <i>Origen del Pollo de Engorde</i> .....	5
2.1.3. Definición de Avicultura.....	6
2.1.4. <i>Clasificación Científica del Pollo de Engorde</i> .....	6
2.1.5. Características de Pollo de Engorde Ross 308 .....	7
2.2. Necesidades Nutricionales de Pollos de Engorde.....	7
2.2.1 Proteínas.....	7

2.2.2. Energía.....	8
2.2.3. Grasa.....	9
2.2.4. Vitaminas.....	9
2.2.5. Minerales.....	9
2.2.6 Agua.....	10
2.3. Parámetros Físicoquímicos para Considerar en la Producción de Pollo de Engorde.....	10
2.3.1 Humedad.....	10
2.3.2 Luminosidad.....	10
2.3.3 Nutrición.....	11
2.3.4. Higiene y Salud.....	11
2.4. Recomendaciones Técnicas de Manejo de Pollo de Engorde.....	12
2.4.1. Densidades Aves por Mt2 por Etapa de Crecimiento.....	12
2.4.2. Densidad de Bebederos y Comederos por Ave en el Galpón.....	12
2.5. Historia y Evolución de la Hidroponía.....	12
2.5.1. Que es Hidroponía.....	14
2.6. Uso de la Hidroponía para Alimentación de Animales.....	15
2.6.1. Alimentación de Aves con Forraje Verde Hidropónico.....	15
2.7. Historia del Maíz (Zea Mays L).....	16
2.7.1. Composición del Maíz Amarillo.....	16
2.7.2. Composición Nutricional del Maíz Amarillo Germinado.....	16

2.7.3 Dosis Para la Germinación de Maíz Hidropónico.....	17
2.8. Proceso de Preparación del Maíz Germinado .....	18
2.8.1. Germinación.....	18
2.8.3. Movilización de Nutrientes .....	18
2.8.4 Crecimiento y Diferenciación .....	19
2.8.5 Fisiología del Germinado para Forraje.....	19
2.8.6 Rendimiento.....	19
2.8.7 Cosecha y Dosis de Alimentación en Aves .....	20
2.8.8. Consumo de Alimento del Pollo de Engorde Usando Maíz Germinado .....	21
2.8.9 Ventajas y Desventajas de los Sistemas Hidropónicos .....	21
2.8.9.1. Ventajas .....	21
2.8.9.2. Desventajas.....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.1. Generalidades de la Investigación .....	22
3.1.1. Ubicación .....	22
3.1.2. Duración del Estudio .....	23
3.1.3. Factor de Estudio .....	23
3.1.4. Variables.....	23
3.2. Metodología Experimental .....	23
3.2.1. Descripción de la Instalación de Estudio.....	23

3.2.2. Limpieza y Desinfección .....	24
3.2.3. Instalación de Equipos Previo al Recibimiento .....	24
3.2.4. Recibimiento de los Pollitos .....	24
3.2.5. Alimentación .....	24
3.3. Metodología de Muestreo en Campo.....	25
3.3.1. Muestreos .....	25
3.3.2. Aplicación de Maíz Amarillo Germinado.....	26
3.3.3. Medición de Parámetros.....	27
3.3.3.2. <i>Análisis Económico (\$)</i> .....	27
3.4. Materiales .....	27
3.4.1. Pollos (Ross 308) .....	27
3.4.2. Maíz Germinado.....	27
3.4.3. Equipo para el Ensayo .....	27
3.5. Diseño Experimental.....	27
3.5.1. Unidades Experimentales .....	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	28
4.1. Análisis Económico.....	31
4.1.2. Beneficios/Costos .....	32
5. CONCLUSIONES.....	33
6. RECOMENDACIONES.....	34

BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS .....	37

## RESUMEN

En esta investigación, se realizó el uso de una alternativa alimenticia en función de un suplemento dentro de la dieta en pollos de engorde “sin sexar”, el total de la muestra que se utilizó fue 100 pollos a estos se les dio el manejo adecuado conforme a sus requerimientos de sanidad y nutrición para tener un mejor desarrollo en el crecimiento de las aves durante todo el proceso. El estudio tuvo una duración de 42 días (6 semanas) tiempo en el cual se llevó a cabo iniciando el día 03 de noviembre y finalizando el 15 de diciembre; se dividieron en dos lotes de 50 pollos cada uno nombrándolos tratamiento T0 y T1 dándoles las mismas condiciones necesarias pero con un agregado adicional a uno de ellos para el T0 se alimentó con concentrado comercial en las seis semanas de producción y el T1 se alimentó con concentrado comercial más el uso de maíz amarillo germinado(criollo) como suplemento agregándose a los 21 días de edad fue integrado para ver si se presentaba cambios que pudieran dar ventajas de peso, así como la rentabilidad económica a comparación del tratamiento T0.

**Palabras claves:** Tratamiento (T0 , T1), maíz amarillo germinado(criollo), suplemento alimenticio, rentabilidad económica, sin sexar.

## ABSTRACT

In this investigation, we implemented an alternative dietary supplement within the special diet for the growing chickens (without letting them mate). The total of chickens that were put under such, were one hundred units. In which they were giving the right control and treatment according to their health and nutrition to develop a better grow in each bird. The whole process had a duration of 42 days (6 weeks). Starting on the third of November and ending on the 15 of November of the same year, they were divided into 2 lots of 50 chickens in each lot, naming them T1 and T0. T1 were giving the necessary conditions but giving them a little more of a special grain (germinated grain, yellow grain). T0 were fed with commercial concentrated grain in those six weeks of production. The use of yellow grain (criollo) was added after the 21 days of age to determine if the food given gave them a weight advantage as well as the economic advantage then we proceeded to compare and determine the final outcome between T1 and T0.

*Key words: Treatment (T0, T1), yellow germinated grain, supplement, pros and cons in the economic impact with no exaggeration and with no exaggeration.*

## INTRODUCCIÓN

La producción avícola en nuestro país se ha vuelto de gran importancia debido a que contribuye y participa dentro de la economía salvadoreña permitiendo a muchas familias desarrollarse social y económicamente, y en los últimos años se han venido integrando nuevas tecnologías en la producción de pollo de engorde con el objetivo de que sean eficaces y rentables al bolsillo de los productores por los altos costos de producción.

El Salvador produce 60 millones de pollos al año volviendo un sector de gran importancia económica dentro de nuestro país que tiene un promedio de seis y medio millones de personas, de las cuales dos millones viven en el área metropolitana de San Salvador. En la producción de pollo de engorde El Salvador ha tenido un crecimiento aproximado del 8% anual, una tendencia que promete continuar. Hace 10 años, el consumo de pollo en el país era uno de los menores de Latinoamérica, pero actualmente están a la par con otros países de Centroamérica con un consumo de 32 libras (14.5 kg) al año, a excepción de Costa Rica y Panamá que consumen casi el doble.

En la preferencia de color del pollo, El Salvador es el único país en Centroamérica con pollo amarillo. Antes la preferencia era para pollo blanco, pero ahora es amarillo. En la historia de la avicultura salvadoreña, sólo hay dos años en los que no hubo crecimiento, y esos tuvieron que ver con desastres naturales.

La estructura de la industria avícola salvadoreña es bastante típica para Latinoamérica con dos o tres empresas grandes en cada sector y el resto pequeñas o medianas empresas. Siendo las principales empresas de pollo de engorde, Avícola Salvadoreña, Sello de Oro y Avícola Campestre, pero un 30% del mercado lo tienen los pequeños productores de pollo de engorde. Es por eso que podemos decir que la producción de pollo de engorde es un sector que está creciendo constantemente.

El objetivo de la presente investigación es determinar los efectos del uso de maíz germinado como suplemento en la alimentación de pollos de engorde en un lote de 100 pollos dividiéndose en dos

grupos de 50 pollos cada uno. Un grupo fue alimentado con el 100% de concentrado comercial y el otro grupo con el 100% de concentrado comercial más el uso de maíz germinado como un suplemento o un postre en su dieta alimenticia. La investigación en campo se realizó desde el 3 de noviembre de 2020 hasta el 14 de diciembre del mismo año con un periodo de 42 días.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Producción de Pollo de Engorde a Nivel Mundial

Las exportaciones mundiales en 2018 se pronostican un 3% más alta, superando los 11 millones de toneladas. En Estados Unidos se espera que la producción aumente un 2% a un récord de 19 millones de toneladas en 2018 y las exportaciones que aumenten un 3% a casi 3,2 millones de toneladas. EE. UU., que ahora no está castigado por la influenza aviar, cuenta con que la mayor producción de carne de pollo está siendo respaldada por el crecimiento doméstico de consumo, el aumento de la demanda de exportaciones a México y mejores envíos a otros mercados.

En la misma línea, el consumo de carne de aves de corral en el país es considerablemente más alto que la carne de bovino o porcina, pero menos que el consumo total de carne roja. De Estados Unidos que tiene casi el 18% de la producción avícola total exportada; (Avicultura, 2018)

#### 2.1.1. Origen y Evolución de la Avicultura de El Salvador

A principios de la década de los años cincuenta, la avicultura tenía vigencia prácticamente como actividad doméstica, con un campo de operación reducido al rancho campesino y al patio de las casas en las comunidades urbanas.

En esa época la producción avícola no estaba ni podía estar protegida por ninguna prevención sanitaria; la única prevención posible de los productores contra las epidemias era vender las antes de que iniciara el invierno, ya que con este las enfermedades se propagaban.

Abonado a ello, la incubación artificial no era utilizada en el país y los polluelos se importaban de los Estados Unidos de un día de nacidos, por lo cual en la mayoría de las ocasiones llegaban a las granjas en malas condiciones lo que incrementaba los niveles de mortandad. Por este motivo, el sector avícola no era sujeto de crédito, no existía líneas de financiamiento de la avicultura.

Fue hasta lograr el apoyo del sistema financiero, que el esfuerzo de los avicultores transformo la producción doméstica en producción empresarial, reduciendo costos y aumentando considerablemente

la oferta de huevos y carne de pollo, así como el desarrollo de la incubación para satisfacer las necesidades de gallinas ponedoras y pollos de engorde.

Para el año de 1952 la Universidad de El Salvador, a través de la facultad de ciencias agronómicas, introdujo un programa de estudios denominado "avícola", dicho proyecto incluyó la idea de montar una exposición avícola móvil, que se presentó en ocho vagones de ferrocarril, en donde se transportaba semillas mejoradas, abonos, fertilizantes, polluelos, pollos y gallinas de raza.

Es así como en el año de 1960, se da la comercialización y distribución de los productos avícolas en todo el país y también se crea la ley de fomento avícola, la cual sirvió de impulso para la implementación de la avicultura, generación de la materia prima, incentivos fiscales, además de exención de impuestos (ley derogada años más tarde).

Después de la mencionada ley, los pequeños y medianos avicultores contaron con amplio margen de seguridad y de confianza en sus labores empresariales, y como resultado de este esfuerzo, en 1961 se dio mayor importancia a las actividades de la asociación de avicultores de El Salvador (AVES) fundada el 28 de agosto de 1956.

En 1961, el gobierno reconoció los incentivos y estímulos fiscales que existían en los demás países integrantes del tratado de integración económica Centroamericana, eran más ventajosos que los que recibía el avicultor salvadoreño. En vista de lo anterior, el 24 de noviembre de 1961, por medio del decreto legislativo No. 471, del directorio cívico militar de El Salvador, publicado en el diario oficial No 233, tomo 193, del 19 de diciembre de 1961, se decretó la "ley de fomento agrícola", de la cual la avicultura cobró impulso y dio como resultado el surgimiento de varias empresas con el fin de competir con los productos de los demás países del resto de Centroamérica.

Para 1962, durante el primer año de vigencia de la ley, la avicultura contaba aproximadamente con 300,000 gallinas ponedoras, para una producción anual de 56 millones de huevos, y se estaban produciendo aproximadamente un millón y medio de libra de carne de pollo. Los efectos de la ley se

comenzaron a visualizar inmediatamente con la producción, habiendo llegado a producir en 1968-1969, 330 millones de huevos y 5 millones de libras de carne de pollo.

Era tanto el auge de la avicultura que se estaba exportando el 20% de la producción de huevos a los países Centroamericanos especialmente a la república de Honduras. Al sufrir el conflicto con Honduras y el cierre de la carretera panamericana, las exportaciones se redujeron drásticamente y los avicultores se vieron obligados a disminuir sus producciones o salirse de la avicultura, por los bajos precios al tener excesiva oferta con relación a la demanda interna.

Actualmente, entre las actividades más importantes desarrolladas por el avicultor o empresario avícola salvadoreño, figura las siguientes:

- Producción de huevo fértil
- incubación de huevo fértil
- Producción de huevo de consumo
- Producción de carne de pollo

De las actividades mencionadas anteriormente, la más explotada de nuestro país es la producción de huevos de consumo y carne de pollo, por una demanda creciente por parte de los consumidores.

### ***2.1.2. Origen del Pollo de Engorde***

La avicultura se origina hace unos ocho millones de años, cuando los pobladores de ciertas regiones de la India, China y probablemente de otras zonas del sureste de Asia iniciaron la domesticación del *Gallus gallus* que habitaban en las junglas, desde los valles de la India, acompañando a las tribus nómadas que avanzaban hacia el oeste, hasta llegar a Grecia. Después serían los celtas, quienes a lo largo de sus conquistas fueron dejando núcleos de población que facilitaron la propagación de las gallinas por toda Europa. Se cree que el periodo de mayor dispersión tuvo lugar durante la edad de

hierro. Aquellas gallinas primitivas ponían alrededor de 30 huevos al año y si bien la avicultura es la cría de aves, es una actividad que se practica con fines de lucro o simplemente alimenticio.

Las gallinas hoy están distribuidas por casi todo el mundo. En los países Occidentales la tendencia actual es la especialización de la producción en granjas avícolas: algunos productores se encargan del encubado de huevos, otros de la producción de huevos para el consumo y otros de la cría de pollos para el mercado de la carne.

Este preámbulo, es lo que le da vida a la avicultura en El Salvador, la cual se origina en los años 50 específicamente en el año de 1956.

### **2.1.3. Definición de Avicultura**

“Rama de la zootecnia, que se ocupa de la cría de aves, con vistas al aprovechamiento de sus productos.”

“Rama de la zootecnia, que trata de la producción, incubación, crianza, selección, engorde, producción de carne y huevo.” Grande Escobar, 2008.

### **2.1.4. Clasificación Científica del Pollo de Engorde**

Reino:       Animalia  
Filo:         Chordata  
Clase:        Aves  
Orden:        Galliformes  
Familia:      Phasianidae;  
EcuRed, s.f.

### **2.1.5. Características de Pollo de Engorde Ross 308**

Esta ave de corral es conocida por su gran peso, su función principal en las granjas es producir huevos, incubarlo para que nazcan polluelos de engorde para producir carne y comercializarla a bajo costo.

Su color es blanco o café.

Se adaptan fácilmente a climas cálidos.

Masa muscular de gran proporción sobre todo en la pechuga, además, su piel posee una capa muy delgada de tejido adiposo.

Sus patas son cortas y gruesas, ideales para soportar el peso que obtienen en corto tiempo.

Gana plumaje rápidamente; (corral, 2018)

## **2.2. Necesidades Nutricionales de Pollos de Engorde.**

Las raciones para las aves varían de acuerdo con la especie, la edad y el objetivo de la explotación. Los pollos de engorde crecen muy rápido y sus necesidades nutritivas son elevadas en su primera fase de desarrollo, por esta razón es importante que los pollos inicien bien su crecimiento lo que exige una ración rica en energía desde el primer día hasta las 6 u 8 semanas de edad.

La dieta del pollo debe contener en la cantidad, calidad y proporciones adecuadas; se procura que consuman la mayor cantidad de alimento posible, para crecer rápido y esto resultará en una mejor conversión alimenticia.

Entre los nutrientes esenciales se mencionan: proteínas, energía, grasas, vitaminas minerales y agua.

### **2.2.1 Proteínas.**

El término proteína comprende a un grupo de compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Estos componentes también suelen tener azufre, fósforo y hierro, pero la presencia de nitrógeno es la más destacada.

Las proteínas son constituyentes esenciales de los músculos, sangre, plumas, y estas a la vez pueden descomponerse en aminoácidos. No es el requerimiento total del pollo lo que es importante, sino las necesidades diarias de los aminoácidos individuales.

Los niveles de proteínas varían de acuerdo con el periodo o fase de crecimiento. A continuación, se presentan las necesidades de proteína en las raciones del pollo de engorde.

De los 22 aminoácidos, 5 se consideran críticos desde el punto de vista del análisis del alimento, pero los otros se encuentran en proporción normal en las combinaciones de nutrientes que componen la mayor parte de las raciones avícolas o por síntesis interna. Los 5 son: Metionina, Cistina, Lisina, Triptófano y Arginina.

### **2.2.2. Energía.**

Las fuentes principales de energía en el alimento del pollo de engorde son los carbohidratos y las grasas. Cuando se da la proteína en exceso, mucha se puede convertir en fuente de energía.

Dentro de ciertos límites, la energía de un alimento afecta la cantidad consumida. Los pollos tienen la capacidad de regular su consumo de alimento, así que comen menos de un alimento de alto contenido de energía y más de un alimento de baja energía. Esto se puede resumir de la siguiente forma:

- La disminución de la energía en el alimento reduce el peso a las 6 semanas.
- La disminución de la energía en el alimento aumenta el consumo total de alimento.
- El total de alimento consumido disminuye alrededor del mismo porcentaje que el aumento del contenido calórico de la ración.
- La disminución de energía del alimento resulta en la conversión de alimento más pobre.
- Cuando la energía en un alimento disminuye o aumenta de 1450 Kcal de EM (Energía Metabolizable), por libra, el total de EM consumida durante el período de crecimiento de 6 semanas se incrementa

### **2.2.3. Grasa**

El valor energético bruto de la grasa es casi 2.25 veces el de mayor parte de los carbohidratos (almidón); por lo tanto, en general, se agrega grasa en las raciones de los pollos de engorde con el fin de aumentar la EM de la ración a los valores necesarios.

Cuando se incluyen grasas en las raciones de pollos de engorde también se mejora la utilización de toda la energía consumida, así que el valor de agregar la grasa es doble.

Hasta 8% de grasa se puede agregar a los alimentos de engorde, se añade más a las dietas utilizadas después de las 4 semanas de edad y no antes de esta edad. El porcentaje usual de grasa que se agrega es de 5 a 6.

### **2.2.4. Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo general no son sintetizados por las células del cuerpo, pero son necesarios en la reproducción, crecimiento normal, conservación de la salud y la incubabilidad.

Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes en la dieta, resultan manifestaciones características. Entre estas se pueden mencionar: Vitamina "A", Vitamina "D3", Vitamina "E", Vitamina "K", Tiamina, Riboflavina, Niacina y otros. Al igual que los aminoácidos esenciales: Arginina, Glicina, Cerina, Lisina, etc.

### **2.2.5. Minerales**

Estos forman parte de los requerimientos del ave, o se necesitan en cantidades pequeñas. Tienen interacción con otros nutrientes y el exceso puede ser tóxico. Se puede suministrar en forma orgánica e inorgánica, entre los más importantes tenemos: Calcio, Fósforo, Potasio, Yodo, Cloro, Selenio, Zinc, Sal, Sodio; Manganeso, Magnesio, Hierro y otros.

### **2.2.6 Agua**

Dentro del cuerpo el agua constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, eliminación de productos de desechos y para el mantenimiento de la temperatura corporal donde el agua constituye un 70% del peso del cuerpo.

Las aves consumen de 2 o 7 veces más agua en peso que lo que consumen de alimento, la variación depende de la edad del ave y la T° del ambiente; Jandres, 2003.

## **2.3. Parámetros Físicoquímicos para Considerar en la Producción de Pollo de Engorde.**

### **2.3.1 Humedad**

Cuando los pollos se mantienen con niveles apropiados de humedad; alrededor del 70%, son menos susceptibles a problemas de deshidratación y generalmente tienen un mejor desarrollo y uniformidad.

Sí el equipo es convencional (como por ejemplo las criadoras de campana que producen humedad como subproducto de la combustión y los bebederos de campana que presentan superficies abiertas de agua) generan niveles más elevados de humedad relativa, por lo general rebasando el 50%. Con el objetivo de reducir el impacto que sufre el pollo después de sacarlo de la incubadora, los niveles de humedad relativa durante los primeros tres días deben ser del 70% aproximadamente.

### **2.3.2 Luminosidad**

Los sistemas que han utilizado convencionalmente los productores de pollo ha sido el de luz continua, con el objeto de elevar al máximo la ganancia diaria de peso.

Este sistema consiste en un periodo prolongado de iluminación continua, seguido de una breve oscuridad; de media a una hora, para hacer que las aves se acostumbren a la oscuridad en caso de que falle la corriente eléctrica.

Además, informa, que se han diseñado otros programas de iluminación para estimular el crecimiento con el fin de lograr los perfiles diseñados para minimizar la conversión alimenticia o para reducir la mortalidad.

Todos los programas de iluminación deben proporcionar un fotoperiodo prolongado; por ejemplo, 23 horas de luz y una hora de oscuridad; durante las primeras etapas para que los pollos desarrollen un buen apetito.

### **2.3.3 Nutrición**

Se debe dar alimento lo más pronto posible al pollito, pues la desnutrición post eclosión puede ocasionar problemas serios que comprometerán el futuro productivo del lote, y se ha determinado que durante la fase de desarrollo embrionario existe multiplicación de células (hiperplasia) y cuando el ave nace esta multiplicación ya no se da, sino que se produce un crecimiento de estas células.

Es muy difícil recomendar una fórmula específica de alimento; ya que se hallan varios factores que influyen tales como: climáticos, económicos, disponibilidad de materia prima, crecimiento por sexos.

Ya que los machos crecen más rápido, tienen mayor eficiencia alimenticia y desarrollan menos grasa en la canal que las hembras, que hacen indispensable la formulación de dietas de acuerdo con las características locales donde se vaya a realizar la crianza de pollos.

Así mismo dice, que las aves son capaces de crecer y producir ante una amplia gama de niveles de proteína y energía en la ración.

### **2.3.4. Higiene y Salud**

La expresión predecible del potencial genético en su totalidad, en términos de crecimiento y eficiencia solo es posible si los pollos están libres de enfermedades e infecciones. El pollito recién nacido se debe obtener de reproductoras con buen estado de salud, las cuales deben proporcionar niveles

elevados y uniformes de anticuerpos maternos contra las enfermedades que reducen el rendimiento del pollo de engorde.

Por otro lado, expresa, que el ambiente en el que se desarrolla el pollo debe ser limpio y libre de patógenos. El alimento debe estar bien balanceado desde el punto de vista nutricional y no contener patógenos ni otros factores capaces de reducir el rendimiento por ejemplo mico toxinas; Manuel, 2009.

## **2.4. Recomendaciones Técnicas de Manejo de Pollo de Engorde**

Los pollos tienen un crecimiento muy acelerado, por lo tanto, se deben hacer las ampliaciones necesarias oportunamente para evitar lotes dispares, coleados o con problemas de consumo de bebida y agua.

### **2.4.1. Densidades Aves por M<sup>2</sup> por Etapa de Crecimiento**

<b>Edad por días</b>	<b>1 – 3</b>	<b>4 – 6</b>	<b>7-9</b>	<b>10 – 12</b>	<b>13-14</b>
<b>Aves/ M<sup>2</sup></b>	55	40	25	15	10-12

### **2.4.2. Densidad de Bebederos y Comederos por Ave en el Galpón**

<b>EQUIPO</b>	<b>DENSIDAD</b>
<b>Comederos tubulares</b>	1 comedero x30 pollos
<b>Comederos automáticos</b>	1 plato x 20 pollos
<b>Bebederos de campana</b>	1 bebedero x 80 pollos
<b>Bebedero niples</b>	1 niple x 10 pollos

Daniel Adolfo Acosta Páez

## **2.5. Historia y Evolución de la Hidroponía**

Cuando escuchamos la palabra hidroponía, generalmente asociamos esta forma de cultivo con grandes invernaderos plantas cultivadas en el espacio exterior y el empleo de la más compleja

tecnología; sin embargo, los orígenes de la hidroponía son muy antiguos y esta puede ser desarrollada de la manera más simple y económica hasta la más compleja y costosa.

Cuando el Rey Nabucodonosor II, hacia el Siglo VI a. d. C., quiso complacer a su esposa Amytis, recreando en su ciudad montes y colinas de exuberante vegetación, nunca imaginó que estaba construyendo a una de las Siete Maravillas del Mundo Antiguo y mucho menos que los Jardines Colgantes de Babilonia, serían considerados miles de años más tarde como el primer cultivo hidropónico del que la humanidad tenga conocimiento.

La antigua Babilonia, localizada a orilla del Río Éufrates, poseía el más extraordinario jardín en terrazas de piedra, colocadas en forma escalonada, en las que se plantaron árboles, flores y arbustos, los que eran regados a través de una especie de noria que llevaba el agua desde un pozo hasta el lugar más alto del jardín. La vegetación era tan desarrollada que se alcanzaba a observar desde afuera a pesar de las dobles murallas de la ciudad.

Otro ejemplo ancestral de hidroponía son los Jardines Flotantes de los Aztecas, llamados chinampas. Las chinampas se constituyeron en el más eficiente sistema de producción en agua conocido hasta entonces; surgió como la respuesta creativa de.

Los Aztecas ante la presión de las tribus rivales, que los desplazó hacia el lago, dejándolos sin tierra suficiente para cultivar. Aunque posteriormente los aztecas lograron derrotar a sus opresores, nunca abandonaron los cultivos establecidos en el lago.

Las chinampas eran balsas construidas con cañas y bejucos, que flotaban en el Lago Tenochtitlán (México), estas se llenaban con lodo extraído del fondo poco profundo del lago, rico en materiales orgánicos que suministraba los nutrientes requeridos por las plantas; las raíces traspasaban el fondo de la balsa y extraían directamente del lago el agua necesaria para su desarrollo.

Una variante de chinampa consistía en un armazón sobre el cual se acumulaban capas de lodo para contar con tierra de labrantía y proveerse de alimentos; para afianzar la chinampa al subsuelo, se

clavaban estacas o troncos de árboles llamados "huejotes", que al enraizarse daban estabilidad al terreno.

Entre las chinampas había canales por los cuales fluía el agua. Mediante este sistema los mexicas ganaron terreno al lago; hoy en día, en la zona de Xochimilco, aún pueden observarse estas chinampas.

Años más adelante, en la época del descubrimiento y la conquista por parte del imperio español, los colonizadores no salían del asombro al encontrar un sistema de siembra tan desarrollado como el que tenían los Aztecas, los cronistas de la época lo describen como un gran conjunto de islas flotantes, llenas de hortalizas, verduras, flores e incluso árboles, que en los días de mercado podían acercarse a la orilla para ser cosechadas, era algo realmente sorprendente.

Desde hace más de 570 millones de años, en el período Cambriano de la Era Paleozoica, plantas ancestrales crecían en los primitivos océanos, en medio del más grande ambiente hidropónico natural. Actualmente, más del 70% de la vegetación existente en el planeta es hidropónica, ya que crece en los océanos y demás cuerpos de agua de la tierra; (Molina, 2001)

### ***2.5.1. Que es Hidroponía***

El vocablo hidroponía proviene de dos palabras griegas HYDRO que significa agua y PONOS que significa trabajo. Se concibe a la hidroponía como una serie de sistemas de producción en donde los nutrientes llegan a la planta a través del agua, son aplicados en forma artificial y el suelo no participa en la nutrición.

La hidroponía es parte de los sistemas de producción llamados Cultivos sin Suelo. En estos sistemas el medio de crecimiento y/o soporte de la planta está constituido por sustancias de diverso origen, orgánico o inorgánico, inertes o no inertes es decir con tasa variable de aportes a la nutrición mineral de las plantas. Podemos ir desde sustancias como perlita, vermiculita o lana de roca, materiales que son consideradas propiamente inertes y donde la nutrición de la planta es estrictamente externa, a

medios orgánicos realizados con mezclas que incluyen turbas o materiales orgánicos como corteza de árboles picada, cáscara de arroz etc. que interfieren en la nutrición mineral de las plantas. Seguidamente se presenta una lista de materiales que pueden ser empleados como sustratos; (Gilsanz, HIDROPONIA, 2017)

## **2.6. Uso de la Hidroponía para Alimentación de Animales**

La producción de Maíz Hidropónico (FMH), como forraje es una tecnología de generación de biomasa obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables. Es un sistema que permite producir forrajes sanos y de buena calidad nutricional, siendo una excelente fuente proteica y vitamínica, producido muy rápidamente (9 a 15 días), en cualquier época del año y en cualquier localidad geográfica, siempre y cuando se establezcan las condiciones mínimas necesarias para ello.

El objetivo es obtener una alfombra de pasto verde que incluye el colchón radicular y la semilla que no germinó, todo esto constituye un alimento completo y altamente digestible con el cual puede mejorarse la asimilación de otros alimentos logrando una sinergia que conlleva a una mejor producción y salud del animal; Alvares Plaza, 2018.

### **2.6.1. Alimentación de Aves con Forraje Verde Hidropónico**

El (FVH) Forraje Verde Hidropónico en pollos de engorde y gallinas ponedoras, se usó desde 1929 en que un alemán llamado Mangold, en una publicación de metabolismo de animales sugirió utilizar F.V.H. para mejorar la producción en las gallinas ponedoras. Mangold usó germinado de trigo a cuatro días de elaboración.

Otro ensayo, realizado por el mismo autor, utilizando diferente ración base y dos tipos diferentes de grano (avena y trigo) germinados a los 4 días; esta última dieta dio mejores resultados. El peso de los huevos mejoró un 20% por encima a los tratamientos testigos.

Se logró un aumento de producción en las aves domésticas (gallinas, gansos, patos, pollos, etc.) Alcanzando un reemplazo entre el 30 a 40 % de la ración paleteada, hay que tener en cuenta que los casos de exceso en el uso de FVH, causan un aumento de excreta de heces líquidas y fermentaciones aeróbicas del estiércol, malos olores, infestación de insectos voladores indeseados y un incremento en las enfermedades respiratorias, siendo esto más agudo en temporada de verano.

Al alimentar aves domésticas utilizando F.V.H. con seis días de germinación y se logra una digestibilidad más constante con respecto al grano. El peso de los huevos se aumenta en un 20 por ciento, y la calidad de la carne es más firme y de mejor sabor; Sáenz Bohórquez, 2018

## **2.7. Historia del Maíz (Zea Mays L)**

El maíz se ha cultivado desde hace 5000 años en la Costa del Ecuador y hace unos 3000 años en la Sierra. Se utiliza como alimento, medicina y elemento ceremonial, las hojas tiernas se usan para envolver alimentos y las hojas y tallos secos como forraje y combustible. El maíz es el producto de mayor importancia culinaria Andina donde se considera un grano sagrado.

### **2.7.1. Composición del Maíz Amarillo**

Es semejante al de los otros cereales estudiados, ya que el componente principal es el almidón. No obstante, presenta algunas particularidades, como la presencia de betacarotenos precursores de la vitamina A y de otro carotenoide también precursor de la usada vitamina, la zeaxantina al cual debe el color amarillo que posee. Hay que indicar asimismo el escaso valor biológico de su proteína deficientes en lisina y triptófano; (FUNIBER, Base de Datos Internacional, 2007)

### **2.7.2. Composición Nutricional del Maíz Amarillo Germinado**

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Energía(kcal)</b>	314
<b>Proteína (g)</b>	6.20
<b>Grasa total%</b>	3.20
<b>Colesterol (mg)</b>	-

<b>Glúcidos (g)</b>	67
<b>Fibra (g)</b>	0.40
<b>Calcio (mg)</b>	22
<b>Hierro (mg)</b>	0.40
<b>Yodo (µg)</b>	-
<b>Vitamina A (mg)</b>	-
<b>Vitamina C (mg)</b>	-
-	-
<b>Vitamina D (µ)</b>	-
<b>Vitamina E (mg)</b>	-
<b>Vitamina. B12 (µ)</b>	-
<b>Folato (µg)</b>	-

Funiber, 2005-2020.

### **2.7.3 Dosis Para la Germinación de Maíz Hidropónico**

Las dosis óptimas de semillas a sembrar por metro cuadrado oscilan entre 2,2 kilos a 3,4 kilos considerando que la disposición de las semillas o "siembra" no debe superar los 1,5 cm. de altura en la bandeja.

Estudios realizados mencionan que las mejores densidades de siembra son las siguientes:

<b>SEMILLA</b>	<b>DENSIDAD</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>
<b>Cebada</b>	20 g/decímetro <sup>2</sup>	2cm
<b>Maíz</b>	40 g/decímetro <sup>2</sup>	3-4 cm
<b>Sorgo</b>	25 g/decímetro <sup>2</sup>	1.5 cm

López Benalcázar, 2007

## **2.8. Proceso de Preparación del Maíz Germinado**

### **2.8.1. Germinación**

Se llama germinación el proceso por el cual se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso.

Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla ha sido transportada a un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: aporte suficiente de agua y oxígeno y temperatura apropiada. Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta en embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo.

El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. El oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento. Así empieza el proceso de germinación en el que podemos diferenciar tres fases importantes que son: absorción del agua, movilización de nutrientes, crecimiento y diferenciación.

Durante la fase de absorción del agua se inicia la actividad vital de la semilla, es decir, se reanuda el metabolismo, para lo cual se necesitan condiciones adecuadas de humedad, temperatura, oxígeno. Una vez reunidos estos factores la semilla va aumentando de volumen por la absorción del agua, el embrión se hincha, se reblandecen las cubiertas protectoras y las reservas alimenticias principian una serie de reacciones químicas y biológicas que hacen que el embrión se desarrolle.

### **2.8.3. Movilización de Nutrientes**

En la fase de movilización de nutrientes los cotiledones se van reduciendo mientras la nueva planta consume sus reservas, el alimento almacenado en ellos es digerido por la acción del agua, se descomponen mediante la respiración, o se usa en el desarrollo de nuevas estructuras. Los alimentos almacenados en los cotiledones generalmente se encuentran en cantidades suficientes para sostener el crecimiento de las plántulas hasta cuando ésta pueda empezar a fabricar su propio alimento.

#### **2.8.4 Crecimiento y Diferenciación**

Se puede definir el crecimiento como la síntesis del material vegetal (biomasa), que normalmente viene acompañada de un cambio de forma y un aumento irreversible de la masa del organismo, aumento de la longitud o de los diámetros del cuerpo del vegetal y su aumento en peso, el crecimiento de las diferentes partes de la planta suele determinarse por la altura, el área foliar o el peso seco, en relación con el tiempo transcurrido durante el ciclo de vida.

La diferenciación es el proceso mediante el cual se forman y reproducen las diferentes clases de células. En una planta el crecimiento y diferenciación transcurren paralelamente y por eso parecería tratarse de un solo proceso que llamamos desarrollo. Una vez que han aparecido las raíces y las primeras hojas, la planta está capacitada para realizar la fotosíntesis, motivo por el cual se debe exponer a condiciones óptimas de luminosidad, oxigenación y nutrientes.

#### **2.8.5 Fisiología del Germinado para Forraje**

En el proceso de germinación de una semilla se produce una serie de transformaciones cualitativas y cuantitativas muy importantes. El germen del embrión de la futura planta, a partir de un almacén de energía en forma de carbohidratos y lípidos, es capaz de transformarse en pocos días en una plántula con capacidad para captar energía del sol y absorber elementos minerales de la solución nutritiva en este estado la planta tanto en su parte aérea como en la zona radicular se encuentra en un crecimiento acelerado poseyendo poco contenido de fibra y un alto contenido en proteína, parte de la cual se encuentra en estado de nueva formación, por lo que gran parte de los aminoácidos están en forma libre y son aprovechables más fácilmente por los animales que los consumen.

#### **2.8.6 Rendimiento**

La producción de granos germinados para uso forrajero bajo control de temperatura y humedad relativa, densidad, humedad y buena calidad de la semilla alcanza un rendimiento de 10 a 12 veces el peso de la semilla, en pasto fresco y una altura de 20cm. Aproximadamente en un periodo de 7 a 10

días. La literatura reporta conversiones de semilla a forraje verde de 5 a 1 y hasta 12 a 1, pero siempre con una pérdida de materia seca; (Mondaca C. R., 2005)

### **2.8.7 Cosecha y Dosis de Alimentación en Aves**

En términos generales, entre los días 12 a 14, se realiza la cosecha del FVH. Sin embargo, si estamos necesitados de forraje, podemos efectuar una cosecha anticipada a los 8 o 9 días. Trabajos de validación de tecnología sobre FVH realizados en Rincón de la Bolsa, Uruguay en 1996 y 1997, han obtenido cosechas de FVH con una altura promedio de 30 cm y una productividad de 12 a 18 kilos de FVH producidos por cada kilo de semilla utilizada a los 15 días de instalado el cultivo y en una situación climática favorable para el desarrollo del mismo. Asimismo, un máximo de 22 kilos de FVH por cada kilo de semilla de cebada cervecera fueron obtenidos a los 17 días, utilizando riegos con la solución nutritiva de FAO al 50% (2,5 cc de "A" y 1 cc de "B" a partir del 4° día y hasta el día 15) por productores del mismo grupo. Sin embargo, esta alta productividad de biomasa fue obtenida a costa de una pérdida en la calidad nutricional del FVH.

La mayor riqueza nutricional de un FVH se alcanza entre los días 7° y 8° por lo que un mayor volumen y peso de cosecha debe ser compatibilizado con la calidad dado que el factor tiempo pasaría a convertirse en un elemento negativo para la eficiencia de la producción. Se ha documentado que períodos de tiempo de 7 a 10 días son más que suficientes para completar el ciclo en un cereal sembrado para forraje hidropónico.

<b>Especie animal</b>	<b>Dosis de forraje</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Aves</b>	25 kg de FVH/100 kilos de alimento seco	Mejoran el factor de conversión

FAO, 2001

### **2.8.8. Consumo de Alimento del Pollo de Engorde Usando Maíz Germinado**

El consumo de alimento en pollos de engorde es diferente entre sexos, presentando mayor consumo los machos que las hembras. Esta diferencia se observa también entre líneas genéticas y edad de las aves.

En los últimos años, la evolución genética de los pollos de engorda se ha enfocado especialmente a reducir el consumo, lo que se refleja en mejor conversión alimenticia, lo anterior se debe a que se reduce el tiempo en que las aves se sacan al mercado.

Existen reportes de que el consumo de alimento se incrementa con la reducción de la PC en la dieta. A los 56 días, encontraron un consumo de alimento de 4.804 kg para machos y 3.986 kg para hembras que se incrementó al reducir la PC (Proteína Cruda) de 24 a 16 por ciento. También Uzu (1882) encontró un incremento en el consumo de alimento al reducir la PC de 20 a 16 por ciento de cuatro a siete semanas de edad.

Se encontró una reducción en el consumo de alimento ( $P < 0.05$ ) de 1.182 a 0.939 Kg de una a cinco semanas de edad al reducir la PC de 20 a 18 por ciento al reducir la PC de 23 a 18 por ciento en machos de 21 a 42 días de edad, también observaron reducción en el consumo de alimento.

Existen evidencias donde se indica que, al aplicar la restricción alimenticia, al final del ciclo productivo el consumo es menor con relación a animales alimentados a libre voluntad; Velázquez Hernández.

### **2.8.9 Ventajas y Desventajas de los Sistemas Hidropónicos**

#### **2.8.9.1. Ventajas**

- 1- Producción programada de acuerdo con sus necesidades.
- 2- Alta digestibilidad y calidades nutricionales, excepcionalmente apto para la alimentación animal.

3- Se puede producir en cualquier clima y época del año, con un ahorro significativo de agua, recurso cada vez más limitante y clave en nuestro desarrollo productivo.

4- Bajos costes de producción.

5- Alta producción en espacios reducidos

6- Baja mano de obra para su manejo.

7- Muy apetecible por los animales y contiene enzimas digestivas que ayudan a una mejor asimilación del resto de la ración. Tiene un efecto de insalivación por parte del animal que le permite digerir con mayor facilidad el resto del alimento.

8- Bajo en contaminantes para los animales, al estar producido en atmosfera controlada

9- Alto contenido en proteína y aporta gran cantidad de vitaminas al animal, como, por ejemplo: Vitamina E; Complejo B. A la vez, el FVH es generador de las vitaminas esenciales como la Vitamina A y la Vitamina C, por tener una alta cantidad de carotenos.

### **2.8.9.2. Desventajas**

La única desventaja que presenta el FVH es el bajo contenido de fibra, por este motivo se recomienda como suplemento alimenticio y no como dieta completa para alimentar los animales; Chavarría Torrez, 2018

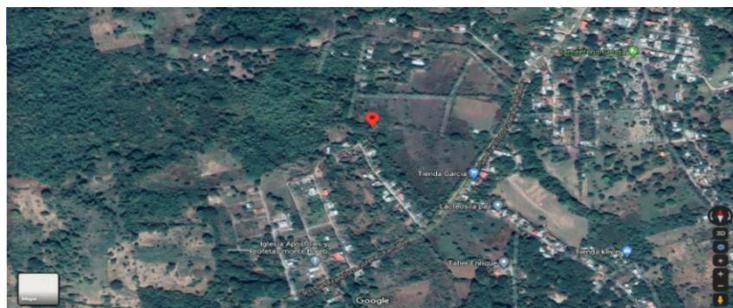
## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Generalidades de la Investigación**

#### **3.1.1. Ubicación**

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental del Bachillerato Agrícola del "Instituto Nacional 14 de Julio de 1875" ubicado en carretera a Yamabal, Cas La Paz, San

Francisco Gotera Morazán con las coordenadas siguientes 13.688815, -88.114457 y una altitud de 256 msnm.



### **3.1.2. Duración del Estudio**

El ensayo tuvo una duración de 42 días, este estudio se realizó con un lote de 100 pollos de engorde sin sexar, el lote se dividió en dos lotes de 50 pollos cada uno. A un grupo se le suministró 100% concentrado comercial y al otro 100% concentrado comercial más maíz germinado como suplemento alimenticio (maíz amarillo) a partir de la tercera semana de edad.

### **3.1.3. Factor de Estudio**

En el ensayo se midió un factor, el uso de maíz germinado como suplemento alimenticio utilizando dos tratamientos: un lote con concentrado comercial y otro lote con concentrado comercial más maíz germinado (maíz amarillo).

### **3.1.4. Variables**

Las variables que se midieron en el estudio son:

-Peso (gr)

-Análisis económico (\$)

## **3.2. Metodología Experimental**

### **3.2.1. Descripción de la Instalación de Estudio**

El estudio se llevó a cabo en un galpón del Bachillerato Agrícola del “Instituto Nacional 14 de Julio de 1875” con las dimensiones de 15.46 m de largo y 6.45 m de ancho en los cuales solo se utilizó

para el uso del estudio un total de 3.15 m de largo y 2.00 m de ancho por cada lote realizando un análisis descriptivo.

### **3.2.2. Limpieza y Desinfección**

Se efectuó la desinfección del galpón con 8 días de anticipación al recibimiento de los pollitos para brindarles las condiciones adecuadas de higiene permitiendo que no se desarrollen patógenos que puedan dañar la salud de los pollitos.

### **3.2.3. Instalación de Equipos Previo al Recibimiento**

Luego de realizado las normas de higiene un día antes del recibimiento de los pollitos se instaló el equipo necesario para brindar las condiciones adecuadas. Como material para cama se usó cascaría de arroz y el uso de una malla de gallinero en forma de anillo para que los pollitos puedan desplazarse libremente dentro del encierro. Se usó una lámpara criadora para suministrar el calor. En las ventanas se colocó plástico para regular las corrientes de aire que pueden dañar el bienestar de los pollitos y mantener el calor interno.

### **3.2.4. Recibimiento de los Pollitos**

Al momento de recibido los pollitos se suministró agua con azúcar a razón de 1 cucharadita de azúcar por galón de agua, con el objetivo de proporcionar energía al pollito. Después se les suministró alimento asegurando que hayan identificado el alimento y agua de bebida. Las cortinas se mantuvieron bajadas durante una semana con el objetivo de mantener el calor interno y que el pollito estuviese confortable.

### **3.2.5. Alimentación**

Para realizar la alimentación de los pollos se tomó como referencia la siguiente tabla de ración nutricional la cual se llevó a cabo conforme a las etapas de crecimiento de los pollos.

EDAD EN SEMANAS	PESO VIVO LBS.	CONSUMO DE ALIMENTOS X SEM. LBS.	CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO LBS.	CONVERSION DE ALIMENTO ACUMULADO.
			Sin sexar	
1	0.39	0.37	0.37	0.95
2	0.99	0.79	1.16	1.25
3	1.67	1.29	2.45	1.47
4	2.57	1.76	4.21	1.64
5	3.54	2.01	6.23	1.76
6	4.50	2.32	8.55	1.90
7	5.55	2.77	11.32	2.04
8	6.51	2.87	14.19	2.18

(MAG)

### 3.3. Metodología de Muestreo en Campo

La toma de datos se realizó cada semana a una muestra de 5 aves por grupo, iniciándose a partir de las 7 de la mañana, procurando realizarse en un aproximado de diez minutos en total, con el propósito de evitar estrés e incomodidad en los pollos.

Para la toma de datos se realizó el siguiente procedimiento:

- Destarado de la báscula por cada pesado
- Peso de 5 pollos por cada lote
- Separación de los pollos ya pesados
- Devolución de los pollos al encierro

#### 3.3.1. Muestras

Desde el inicio hasta el final del estudio los muestreos se realizaron para evaluar el peso de los pollos y se hicieron cada siete días: un muestreo el día del recibimiento como referencia, el primero al día 7, el segundo al día 14, el tercero al día 21, el cuarto al día 28, el quinto al día 35, y el sexto al día 42

del experimento, en dichos muestreos se pudo calcular también la cantidad de la ración alimenticia a proporcionar a los pollos.

### **3.3.2. Aplicación de Maíz Amarillo Germinado**

Dentro del proceso de germinación al principio procedimos a realizar el pesado del maíz y luego de esto a la eliminación de los granos vanos para así realizar el lavado y eliminar las impurezas de esta manera se dejó en remojo realizando una solución del 5% de cloro en un galón de agua para poder eliminar lo que son hongos durante un periodo de 24 horas así mismo se procedió con anticipación de 10 días la germinación del maíz amarillo (criollo) para tenerlo disponible el día 21 de la cuarta semana

Realizándose germinaciones diarias para poder tener disponibilidad de producto durante los 21 días del uso de suplemento del maíz germinado así mismo las dosificaciones fueron aumentando a consideración desde la semana 4 había diferencia de dosificación entre las semanas por tanto como antes fue mencionado realizamos un aumento de maíz germinado. Desde el momento que empezamos a utilizar el maíz germinado tomamos como referencia una investigación realizada por la FAO que nos da una base de cuanto porcentaje debemos usar para las aves en este caso es el 25% de forraje verde hidropónico por cada 100kl de alimento seco esto para poder garantizar una dieta balanceada de esta manera se hizo una tabla nutricional con la cual se fue aumentando las dosificaciones de tal manera que se distribuyó dentro de los 21 días.

Para esto presentamos la tabla nutricional con base a lo antes mencionado teniendo en cuenta que solo se suministra de forraje verde hidropónico el 25%

A los 21 de edad de los pollos se empezó a suministrar el maíz germinado a las 8 AM dándose este de una forma picada para que el pollo tuviera más facilidad de consumirlo se incorporó dentro de una bandeja lo cual los pollos podrían comer de una forma más directa este suplemento se integró hasta los 42 días de edad de los pollos.

### **3.3.3. Medición de Parámetros**

La medición de los parámetros se realizó con base a los siguientes datos.

**3.3.3.1. Peso En (Gr).** Esta variable se midió cada 7 días, con una muestra de peso total de cada tratamiento, tomándose cinco pollos por lote, y fueron pesados con una balanza analítica, para obtener su peso promedio; a través de la fórmula:

Peso Promedio= peso total de la muestra/número de pollos de la muestra.

**3.3.3.2. Análisis Económico (\$).** Con respecto a esta variable se hizo un análisis para calcular el costo de producción por ave y cuál es el valor en ganancia.

### **3.4. Materiales**

#### **3.4.1. Pollos (Ross 308)**

Los pollos fueron adquiridos en el agro servicio “La carreta” en San Francisco Gotera con una edad de 48 horas (2 días) de nacidos y un peso aproximado de (42gr) la cantidad comprada fue de 100 pollos.

#### **3.4.2. Maíz Germinado**

El maíz se compró en la tienda Esperanza con un total de 21 lb.

#### **3.4.3. Equipo para el Ensayo**

-Balanza analítica      -Una mesa de madera      - Libreta de apuntes

### **3.5. Diseño Experimental**

En la fase de campo se utilizó un total de 100 pollos de engorde de la raza (Ross 308). Los cuáles fueron divididos en dos lotes de 50 pollos cada uno con una densidad de 8 pollos/m<sup>2</sup>. Usándose dos tratamientos denominándolos T0 con concentrado comercial y T1 con concentrado comercial más el suplemento de maíz germinado (maíz amarillo).

Los resultados del experimento fueron evaluados de forma descriptiva para determinar cuál de los dos tratamientos obtenían mayor ganancia de peso con respecto a su alimentación.

### 3.5.1. Unidades Experimentales

Dentro de las unidades experimentales se utilizó 5 pollos por observación de cada lote, y se hizo 7 repeticiones por tratamiento en cada lote de experimentación.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1**

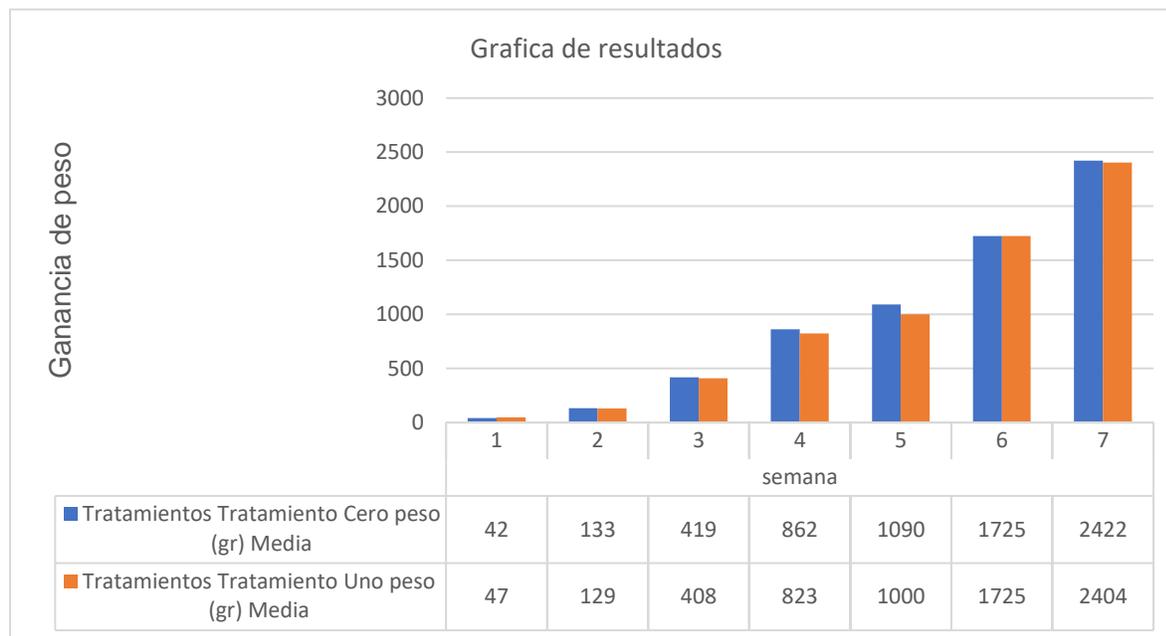
Tabla Representativa de Ganancia de Peso en gr por Semana en Pollos de Engorde Ross 308

<b>Tratamientos</b>	
<b>Tratamiento Cero</b>	<b>Tratamiento Uno</b>
peso (gr)	peso (gr)
Media	Media
<b>42</b>	47
<b>133</b>	129
<b>419</b>	408
<b>862</b>	823
<b>1090</b>	1000
<b>1725</b>	1725
<b>2422</b>	2404

De acuerdo con los resultados los pollos del T1 obtuvieron menor peso vivo al final del estudio; por lo tanto, se puede decir que el uso de maíz germinado en la dieta del pollo de engorde no es del todo viable, ya que no influyó a que se obtuvieran mejores rendimientos.

Además, se generan costos adicionales que afectan el rendimiento económico de la explotación.

**Figura 1.** Gráfico Representativa de Ganancia de Peso por Semana en gr



El estudio se inició el 3 de noviembre del 2020 con un total de 100 pollos de engorde usándose dos tratamientos los cuales se les denomino tratamiento T0 que era alimentado con concentrado comercial y el tratamiento T1 que era alimentando con concentrado comercial más el uso del suplemento de maíz germinado así mismo se dividió en dos grupos de 50 pollos cada uno al momento de recibido los pollitos se prosiguió al pesado de estos como una muestra inicial de los polluelos y así de terminar la ganancia que estos fueran obteniendo semana tras semana siendo este primer dato referencial con un peso del tratamiento T0 de 42 gr y el tratamiento T1 de 47 gr.

El 10 de noviembre se procedió a la toma de la primera muestra siendo está a un para los tratamientos las mismas condiciones de alimentación podemos ver que el tratamiento T0 tiene una ganancia de peso de 133 gr y el tratamiento T1 tiene una ganancia de peso de 129 gr en esta toma de

muestra se puede notar que el tratamiento T0 tiene mayor ganancia de peso a pesar de que tienen la misma alimentación con el tratamiento T1.

El 17 de noviembre se realizó la muestra número dos manteniéndose a un los dos tratamientos con las mismas condiciones de alimentación sin utilización del maíz germinado como suplemento alimenticio los datos de la muestra del tratamiento T0 son de 419 gr y del tratamiento T1 son de 408 gramos de esta manera podemos decir que por parte del tratamiento T0 se ha obtenido por el momento mayor ganancia de peso y el tratamiento T1 tiene menos ganancia de peso a pesar que no hay cambios en la alimentación que pueden alterar la muestra.

El 24 de noviembre se realizó la muestra número tres de esta manera los tratamientos a un se les suministraba la misma cantidad de alimento sin aumentarle más a uno del otro sin cambio alguno y podemos observar que para el tratamiento T0 se avían obtenido un peso de 862 gr y para el tratamiento T1 un peso de 823 gramos podemos notar que entre los dos tratamientos el tratamiento 0 aún tenía mayores ganancias de peso respecto al tratamiento T1 a pesar de que no se le suministro nada más que concentrado comercial al igual que el tratamiento T1.

El 1 de diciembre se realizó la toma de muestra número cuatro teniendo ya el uso de maíz germinando como suplemento alimenticio para el tratamiento T1 siendo de esta manera que el tratamiento T0 tenía un peso de 1090 gr y el tratamiento T1 un peso de 1000 gr a un podemos notar que en el tratamiento 0 tiene un porcentaje mayor de ganancia de peso a pesar de que ya se está usando el maíz germinando en la dieta del tratamiento T1 no se logró ver un cambio favorable.

El 8 de diciembre se realizó la toma de muestra número cinco teniendo ya el uso de maíz germinado y con un aumento de la ración de 0.29 de lb de maíz germinado siendo los resultados del tratamiento T0 de un peso de 1725 gr y del tratamiento T1 de un peso de 1725 gr lográndose en la semana cinco una igualdad de peso para los dos tratamientos utilizando un aumento del maíz germinado para el tratamiento T1.

El 15 diciembre se realizó la toma de muestra número seis con la cual se finalizó con la toma de muestra de esta manera que tenemos que el tratamiento T0 obtuvo una ganancia de 2422 gr y el tratamiento T1 obtuvo una ganancia de 2404 gr denotándose así que el tratamiento con el cual no se utilizó maíz germinado como suplemento alimenticio se logró mayor cantidad de ganancia de peso que el tratamiento al cual se le suministro el suplemento de maíz germinado.

Determinamos que el tratamiento T0 fue el que obtuvo mayores rendimientos en la ganancia de peso a comparación del tratamiento T1 que únicamente en la segunda semana de su uso se pudo comparar con el tratamiento T0 con una igualdad de peso pero que el periodo de la sexta semana el tratamiento T0 logro aumentar su peso y lograr superar al tratamiento T1.

#### **4.1. Análisis Económico**

Para el análisis de esta variable se tomó en cuenta el costo total de cada tratamiento y se dividió por el número de pollos de cada tratamiento para obtener el costo por ave a las 6 semanas de vida. Así también, el precio de venta de cada pollo.

En el cuadro 2 presentamos los costó beneficio de cada uno de los tratamientos. De esta manera en relación a los costos de producción por cada pollo y por cada tratamiento en la fase de análisis encontramos que: El T0 = \$ 7.59 por ave y el T1= \$ 7.74.

Se puede observar la diferencia económica de los costos de producción que por cada dólar invertido en el tratamiento T0 se pierden un total de veintiún centavos y en comparación del T1 se pierden veinte y tres centavos los gastos son tomados de una sola producción de 6 semanas, no podemos decir que sea representativo debido que los gastos de inversión superan a los ingresos pero así mismo se puede determinar que el tratamiento T1 es el que requiere mayor costo de inversión por el uso de maíz germinado como suplemento alimenticio a comparación del T0 que los costos de producción son menores.

**4.1.2. Beneficios/Costos**

---

<b>Precio Estimado de la Carne de Pollo en un Periodo de (42 Días)</b>		
	<b>T0</b>	<b>T1</b>
Costo por pollo (50 pollos)	\$ 379.50	\$ 387
Precio por pollo	\$ 6.00	\$ 6.00
<b>Utilidad</b>	<b>\$ -79.50</b>	<b>\$ -87.00</b>
<b>Beneficios</b>	<b>\$ 300.00</b>	<b>\$ 300.00</b>
<b>Beneficio costo</b>	<b>\$ 0.79</b>	<b>\$ 0.77</b>

---

## 5. CONCLUSIONES

Con base a los resultados de la investigación se concluye:

Los resultados obtenidos en la investigación nos permitieron determinar que el tratamiento T1 resulto con menor ganancia de peso que el tratamiento T0 por lo tanto no encontramos diferencias entre ambos tratamientos que justifiquen la utilización de maíz germinado como suplemento en la dieta alimenticia del pollo de engorde debido a que no influye de manera eficiente en la ganancia del peso de los pollos.

Económicamente los tratamientos T0 y T1 no fueron viables ya que generaron perdidas en ambos tratamientos.

Con base a los datos obtenidos determinamos que con el uso de maíz germinado en la dieta alimenticia no se logró buenos resultados utilizándolo a los 21 días de edad del pollo debido que aún no se han adaptado completamente al maíz germinado por tanto no se logran grandes resultados que puedan ser económicamente viables.

Dentro de la investigación no obtuvimos diferencias estadísticas sino más bien obtuvimos diferencias aritméticas.

## 6. RECOMENDACIONES

Con base a las conclusiones:

- Realizar estudios con una metodología experimental de forma cuantitativa.
- No recomendamos la utilización de maíz germinado para el pollo de engorde a los 21 días.
- Realizar investigaciones con otro tipo de especies vegetativas.
- En próximas investigaciones recomendamos el uso de aves sexadas.
- Aumentar el número de variables que permitan contemplar de mejor manera la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Páez, D.A, MV; Benavídez, A.H, Zoot. Esp. MSc. 2015. **Manejo de pollo de engorde**. recuperado 14 de febrero Cartilla. SENA. No. P. 18. 21.  
[https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4618/1/Manejo de pollo de engorde.PDF](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4618/1/Manejo%20de%20pollo%20de%20engorde.PDF)
- Álvarez Plaza, R.M 2018. **“Indicadores bio productivos y calidad de la canal en pollos camperos alimentados con maíz hidropónico con diferentes porcentajes de inclusión”**. Recuperado 28 abril. Tesis. MV. UG. Cedeño Reyes, P.11. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32840/1/2018-302%20Alvarez%20Plaza%20Ricardo%20Mauricio.pdf>
- Avicultura, R. E. (2018). Avicultura. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, **de La producción mundial de carne de pollo** <https://avicultura.com/usda-la-produccion-mundial-de-carne-de-pollo-sigue-creciendo-y-superara-los-90-m-de-tm-en-2018-segun-el-usda/>
- Chavarría Torrez, A; Castillo Castro, S.S 2018. **El forraje verde hidropónico (FVH), de maíz como alternativa alimenticia y nutricional para todos los animales de la granja**. Revista. UNAN-LEÓN. P. 1035. 1036.  
<file:///C:/Users/pc/Downloads/5160-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10170-1-10-20190704.pdf>
- FAO, 2001. **Métodos y factores que influyen en la producción de forraje verde hidropónico** Segunda Parte. Manual Técnico. Santiago, Chile. P. 8 C. 4.  
<http://www.fao.org/3/ah472s/ah472s01.pdf>
- Sáenz Bohórquez, A.V 2018. **Producción sostenible de pollo de engorde utilizando forraje verde hidropónico a base de avena (avena sativa l.) EN EL MUNICIPIO DE SACHICA BOYACÁ**. Tesis. Zoot. UNAD. P. 21-22.  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21616/1055670072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- corral, A. d. (2018). **Gallina Ross**. Recuperado el 03 de Diciembre de 2020, de <https://avesdecorral.net/gallina-ross/>
- EcuRed. (2013). **Pollos de engorde**. Recuperado el 28 de Noviembre de 2021, de [https://www.ecured.cu/Pollos\\_de\\_engorde](https://www.ecured.cu/Pollos_de_engorde)
- FUNIBER. (2005-2020). **Base de Datos Internacional. Germinado seco**. Peru. Recuperado el 28 de Enero de 2021, de <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/MAIZ-GERMINADO-SECO-4>
- Gilsanz, J. C. (2017). **HIDROPONIA**. Recuperado el 20 de Diciembre de 2020, de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/520/1/11788121007155745.pdf>

López Benalcazar, D.L; Ruales Orbes, J.F 2007. *Evaluación de edad de cosecha y niveles de forraje verde hidropónico de cebada, maíz y trigo en el crecimiento de conejos de carne (oryctolagus cuniculus) Raza Neozelandes*. Tesis. Ecuador. Ing. UTN. Capítulo II. P. 16. C. 9.  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/174/2/03%20AGP%2029%20CAPITULO%20II.pdf>

Molina, G. S. (27 de Mayo de 2001). *Historia de la hidroponia y de la nutricion vegetal*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2020, de [http://www.drcalderonlabs.com/Publicaciones/Historia\\_de\\_la\\_Hidroponia/Historia\\_de\\_la\\_Hidroponia.htm](http://www.drcalderonlabs.com/Publicaciones/Historia_de_la_Hidroponia/Historia_de_la_Hidroponia.htm)

MAG. *GUIA PARA EL MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE*. Manual. Cuadro. 1.  
<file:///C:/Users/pc/Downloads/null.pdf>

Carballo Mondaca, R.C 2005. *Manual de procedimientos para la producción de forraje verde hidropónico*. manual. Recuperado 23 Julio de 2021  
<http://200.26.174.77/assets/repositoriopdfs/do-agn-conale-0037.pdf>

Rosero, d. a. (12 de noviembre de 2014). *propuestas gastronómicas a base de germinados*. recuperado el 21 de enero de 2020, de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/9918/1/84t00353.pdf>

# ANEXOS

## PRESUPUESTO

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio (\$)	Total (\$)
Pollos	100	Gr	75.00	75.00
Concentrados de inicio	3	Qq	29.75	89.25
Concentrados de final	5	Qq	29.50	147.50
Vacuna Newcastle	1	MI	4.50	4.50
Alquiles de galpón	2	Mes	25.00	25.00
Granza	4	Qq	3.00	12.00
Cepillos	2		1.75	3.50
Escobas	2		1.75	3.50
Barril	1	Lt	6.00	6.00
Extensión	1	Mt	3.50	3.50
Lámparas criadoras	2	watt	8.50	17.00
Adaptadores hembra de foco	2	watt	1.00	2.00
Cable	6	mt	0.20	1.20
Antibióticos	1	gr	3.50	3.50
vitaminas y Electrolitos	1	gr	1.50	1.50
Carpeta nailon	7	mt	1.00	7.00
Rizó	900	gr	1.00	1.00
Lejía	500	ml	0.20	1.00
Comederos para polluelo	2	lb	5.00	10.00
Comederos adultos	4	lb	12.50	50.00
Bebederos para polluelos	2	lt	4.00	8.00
Bebederos adultos	4	lt	5.50	11.00
Periódico	2	lb	1.00	1.00
Balanza	1	lb	15.00	15.00

---

Bandejas desechables	50		1.50	1.50
Maíz Amarillo	21	lb	0.35	7.35
Mano de obra	42	Días	5.00	210

---

Total      717.80

### Costos Totales Por Pollo

Costo de pollo de engorde de (48 horas de edad)	\$ 0.75	\$ 0.75
Granza de arroz	\$ 3.00	\$ 3.00
<b>Costo de capital de trabajo</b>	<b>\$ 3.75</b>	<b>\$ 3.75</b>
Concentrado de inicio	\$ 44.62	\$ 44.62
Concentrado de final	\$ 73.75	\$ 73.75
Maíz germinado	\$ 0.00	\$ 7.35
Vacuna de Newcastle	\$ 4.50	\$ 4.50
vitaminas y Electrolitos	\$ 1.50	\$ 1.50
Antibióticos	\$ 3.50	\$ 3.50
<b>Costo total de alimentación y tratamiento</b>	<b>\$ 127.87</b>	<b>\$ 135.22</b>
Cepillos	\$ 0.58	\$ 0.58
Escobas	\$ 0.58	\$ 0.58
Barril	\$ 1.50	\$ 1.50
Extensión	\$ 0.70	\$ 0.70
Lámpara criadora	\$ 2.83	\$ 2.83
Adaptador hembra de foco	\$ 0.10	\$ 0.10
Cable	\$ 0.24	\$ 0.24
Plástico nailon	\$ 2.33	\$ 2.33
Comederos para polluelo	\$ 0.50	\$ 0.50
Comederos adultos	\$ 1.25	\$ 1.25
Bebedores para polluelos	\$ 0.40	\$ 0.40
Bebedores adultos	\$ 0.55	\$ 0.55

---

Periódico	\$ 1.00	\$ 1.00
Balanza	\$ 3.00	\$ 3.00
Bandejas desechables	\$ 1.50	\$ 1.50
<b>Costo total de activos fijos (depreciación)</b>	<b>\$ 17.06</b>	<b>\$ 17.06</b>
Mano de obra	\$ 210	\$ 210
Alquiles de galpón	\$ 25.00	\$ 25.00
<b>Costo total de gastos adicionales</b>	<b>\$ 235.00</b>	<b>\$ 235.00</b>
<b>Costo total de alimentación y tratamiento</b>	<b>\$ 127.87</b>	<b>\$ 135.22</b>
<b>Costo total de activos fijos (depreciación)</b>	<b>\$ 17.06</b>	<b>\$ 17.06</b>
<b>Costo total por los 50 pollos</b>	<b>\$ 379.93</b>	<b>\$ 387.28</b>
<b>Costo por pollo</b>	<b>\$ 7.59</b>	<b>\$ 7.74</b>

---