



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE BROILER COBB 500.**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario  
y Zootecnista

**Autor:**

Rojano Escobar Leonardo Francisco

**Tutor:**

Lucia Monserrath Silva Déley Ing.Mg

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Marzo 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Leonardo Francisco Rojano Escobar, con C.C. 185053060-9. declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Inclusión de tres niveles (5, 10, 15 %) de papa cocida (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde Broiler Cobb 500”, siendo la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 14 de marzo de 2021

Leonardo Rojano Escobar  
ESTUDIANTE  
C.I.: 1850530609

Ing.Mg. Lucia Silva Déley  
DOCENTE TUTORA  
C.I.: 0602933673

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Rojano Escobar Leonardo Francisco** identificado con cédula de ciudadanía **185053060-9** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad, según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Fecha de Finalización: Octubre 2020 – Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tutor: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: **“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE BROILER COBB 500”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** -**LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de marzo de 2021

Leonardo Francisco Rojano Escobar

**EL CEDENTE**

Ph.D. Nelson Chiguano Umajinga

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación con el título:

**“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE BROILER COBB 500”**, de Leonardo Francisco Rojano Escobar de la carrera Medicina Veterinaria, considero que el presentetrabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 14 de marzo de 2021

Ing. Mg. Lucia Silva Déley  
**DOCENTE TUTOR**  
C.I.: 0501880132

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Rojano Escobar Leonardo Francisco** con el título de Proyecto de investigación: “**INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE BROILER COBB 500**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 de marzo del 2021



Firmado  
electrónicamente por:  
**EDILBERTO  
CHACON  
MARCHECO**

### **Lector 1 (Presidente)**

Dr.PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín  
CC: 050109722-4

### **Lector 2**

Dr.PhD. Edilberto Chacón Marcheco  
CC: 175698569-1

### **Lector 3**

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza  
CC: 050188013-2

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero darle las gracias a Dios por brindarme sabiduría y fortaleza, por guiarme por el camino correcto y sobre todo por poner en mi vida las personas indicadas para culminar mis estudios universitarios.

A mis amados padres FRANCISCO ROJANO y SUSANA ESCOBAR agradecerles por su eterno amor, por su apoyo moral, económico, sus consejos, es gracias a ustedes que estoy culminando una etapa más de mi vida. GRACIAS POR EL APOYO DE TODO.

También quiero plasmar mi agradecimiento en este Trabajo de Investigación de manera especial a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que aparte de formarme como profesional me ayudado a formarme como buen ser humano de manera muy especial a la Ing. Lucia Silva Tutora de Tesis, por brindarme su conocimiento, sobre todo sin olvidar su apoyo incondicional para culminar con esta investigación.

Leonardo Francisco Rojano Escobar



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado de manera especial a mi querida madre SUSANA ESCOBAR, eres una mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido.

A mi padre FRANCISCO ROJANO, por haberme brindado valores, apoyado con sus conocimientos, gracias por tus consejos que siempre me ayudaron a seguir adelante para ser un mejor profesional.

A mis hermanos y sobrinos por estar siempre a mi lado apoyándome de una u otra manera.

.

Leonardo Francisco Rojano Escobar

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA**  
**(*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE**  
**BROILER COBB 500.”**

**AUTOR:** Leonardo Francisco Rojano Escobar

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, ciudad Ambato, Cantón Pillaro, Parroquia San miguelito, Barrio San Juan de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, bajo con coordenadas geográficas 1.1666667 "S de latitud, 78°53'33."W de longitud y 2855 m.s.n.m de altitud, para esta investigación se utilizó 100 pollos de la línea Cobb 500 de un día de edad y se continuó hasta el día 49 de edad, para evaluar el efecto de tres niveles (5, 10 y 15 %) de papa cocida (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde durante la fase de crecimiento y acabado en el Barrio San Juan . Las aves fueron asignadas a 4 tratamientos dietéticos; T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de inclusión de Papa cocida), T2 - (Dieta Base + 10 % de inclusión de Papa cocida) y T3 - (Dieta Base +15 % de inclusión de Papa cocida) Se aplica un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento. Las unidades experimentales fueron homogéneas (CV: 6.76%), considerando diferentes fuentes de variabilidad. Se efectuó el análisis de varianza, con las pruebas de significancia de Duncan al 5%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (RBC). Los mejores resultados se obtuvieron al utilizar la dieta alimenticia con el 15% de inclusión de papa cocida (T3) con una mayor ganancia en peso, tanto en la etapa de crecimiento (2,30 kg), como en la etapa de engorde (3,82 kg), siendo la alimentación de las aves en las etapas de engorde las más adecuadas, debido a su alto contenido de carbohidratos lo que favorece a la conversión de este en energía. Con respecto al consumo de alimento se concluye que, el mayor es de 0,86 g para el T3 y el menor es para el T0 con la cantidad de 0,84 kg.

**Palabras claves:** Papa, pollos, ganancia de peso, engordo

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “INCLUSION OF THREE LEVELS (5, 10, 15%) OF COOKED POTATO  
(*Solanum tuberosum*) IN THE FEED OF BROILER COBB 500 BROILERS”**

**AUTHOR:** Rojano Escobar Leonardo Francisco

**ABSTRACT**

The present research work was carried out in the province of Tungurahua, Ambato city, Pillaro Canton, San miguelito Parish, San Juan neighborhood of the Veterinary Medicine career, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, of the Technical University of Cotopaxi, under con geographical coordinates 1.1666667 "S of latitude, 78 ° 53'33." W of longitude and 2855 meters of altitude, for this investigation 100 chickens of the Cobb 500 line of one day of age were used and it was continued until day 49 of age , to evaluate the effect of three levels (5, 10 and 15%) of cooked potato (*Solanum tuberosum*) in the feeding of broilers during the growth and finishing phase in Barrio San Juan. The birds were assigned to 4 dietary treatments; T0- (control treatment - Base diet), T1 - (Base Diet + 5% inclusion of cooked potato), T2 - (Base Diet + 10% inclusion of cooked potato) and T3 - (Base Diet + 15% inclusion Cooked Potato) A Completely Random Pattern (DCA) is applied with five repetitions for each treatment. The experimental units were homogeneous (CV: 6.76%), considering different sources of variability. Analysis of variance was carried out, with Duncan's significance tests at 5%, to differentiate between treatments. The economic analysis was carried out by calculating the benefit / cost ratio (RBC). The best results were obtained when using the diet with 15% inclusion of cooked potato (T3) with a greater gain in weight, both in the growth stage (2.30 kg) and in the fattening stage (3 , 82 kg), being the feeding of the birds in the fattening stages the most suitable, due to its high content of carbohydrates which favors the conversion of this into energy. Regarding food consumption, it is concluded that the highest is 0.86 g for T3 and the lowest is for T0 with the amount of 0.84 kg.

**Keywords:** Potato, chickens, weight gain, fattening.

## INDICÉ PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi

## INDICÉ DE CONTENIDOS

1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1.1 Equipo de Trabajo:.....	1
1.2 Sub área: .....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO. ....	2
3.1 Directos: .....	2
3.2 Indirectos: .....	2
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....	3
5 OBJETIVOS.....	4
5.1 General .....	4
5.2 Específicos.....	4
6 MARCO TEÓRICO. ....	5
6.1 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA. ....	5
6.1.1 El pollo Broiler.....	5
6.1.2 Clasificación taxonómica de los pollos de engorde.....	5
6.1.3 Alimentación de pollos de engorde.....	6
6.1.4 El sistema digestivo de las aves. ....	6
6.1.5 Partes del sistema digestivo de las aves. ....	6
6.2 Digestión de los compuestos nutritivos. ....	7
6.2.1 Digestión de hidratos de carbono.....	7
6.2.2 Digestión de lípidos.....	8
6.2.3 Digestión de proteínas. ....	8
6.2.4 Manejo del pollo de engorde. ....	9
6.2.5 Diseño del galpón.....	9
6.2.6 Densidad de lote.....	9
6.3 Equipo.....	10
6.3.1 Sistemas de bebederos.....	10
6.3.2 Sistemas de comederos. ....	10

6.3.3	Sistemas de calefacción.....	10
6.3.4	Sistemas de ventilación.....	11
6.3.5	Preparación del galpón – pre-ingreso de los pollitos.....	11
6.3.6	Manejo de la cama.....	11
6.3.7	Funciones importantes de la cama.....	12
6.3.8	Alternativas de cama.....	12
6.3.9	Evaluación de la cama.....	12
6.4	Requerimientos mínimos de la cama.....	12
6.5	Lista de verificación del pre-ingreso de los pollitos (aliamiento).....	13
6.6	Alojamiento (ingreso) de los pollitos.....	14
6.7	Requerimientos de manejo claves.....	14
6.8	Calidad de pollito.....	15
6.9	Manejo de crianza.....	15
6.9.1	Fase de crecimiento.....	15
6.9.2	Procedimiento de recogida.....	16
6.9.3	Captura de pollos.....	16
6.9.4	Transporte.....	16
7	PAPA (SOLANUN TUBEROSUM).....	16
7.1.1	Descripción botánica de la papa.....	16
7.1.2	Importancia del cultivo de papa.....	17
7.1.3	Producción de papa en Ecuador.....	17
7.1.4	Uso de la papa en la alimentación animal.....	17
7.1.5	Composición de la papa.....	17
7.1.6	Composición química de la papa.....	18
8	VALIDACIÓN DE HIPOTESIS.....	20
9	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
9.1.1	Ubicación.....	20
9.1.2	Ubicación Geográfica.....	20
9.1.3	Datos meteorológicos.....	20

9.2	Materiales .....	20
9.2.1	Materiales y equipos de campo.....	20
9.2.2	Materiales de oficina .....	21
9.2.3	Insumos.....	21
9.2.4	Alimentación.....	21
9.2.5	Materiales experimentales .....	21
10	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	22
10.1	Experimental.....	22
11	MÉTODOS.....	22
11.1	Método deductivo .....	22
11.2	Técnicas.....	22
12	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	22
12.1	Características del ensayo .....	23
12.1.1	Duración de la Investigación .....	24
12.1.2	Manejo de la investigación .....	25
12.1.3	Obtención de la papa cocida. ....	25
12.2	Preparación de las dietas en estudio con la papa cocida.....	25
13	MANEJO DEL GALPÓN Y DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	26
13.1	Preparación, Limpieza y desinfección del galpón.....	26
13.2	Manejo diario de las unidades experimentales.....	26
13.2.1	a. Recepción:.....	26
13.2.2	b. Etapa de iniciación: .....	26
13.2.3	c. Etapa de crecimiento: .....	27
13.2.4	d. Etapa de finalización: .....	27
13.2.5	e. Programa de vacunación:.....	28
13.2.6	Variables productivas para la evaluación del experimento .....	28
14	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, COSTO BENEFICIO.....	29
14.1	Caracterización la composición nutritiva de papa cocida.....	29
14.2	Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de papa cocida. ....	30

14.3	Fase inicial de tres semanas (1- 21 días de edad) peso promedio. ....	30
14.3.1	Consumo de alimentación de 1 a 21 días. ....	33
14.3.2	Ganancia de peso de 1 a 21 días ....	35
14.3.3	Conversión alimenticia de 1 a 21 días.....	37
14.3.4	Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia.....	37
14.4	Mortalidad .....	39
15	FASE DE CRECIMIENTO Y FASE FINAL (21-49 DÍAS DE EDAD).....	41
15.1	Pesos y Ganancias de Peso, kg.....	41
15.2	Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia.....	44
15.3	Conversión alimenticia desde 21 a 49 días .....	46
15.4	Mortalidad .....	48
15.5	Evaluación del rendimiento a la canal .....	51
15.6	Análisis de beneficio/costo.....	53
16	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
16.1	Conclusiones.....	63
16.2	Recomendaciones .....	63
17	BIBLIOGRAFÍA.....	64
18	ANEXOS.....	71



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonómica de los pollos de engorde.....	5
Cuadro 2. Requerimientos de la cama para pollos de engorde .....	12
Cuadro 3. Descripción botánica de la papa cocida .....	16
Cuadro 4. Composición química de la papa por cada 100g.....	18
Cuadro 5. Esquema del ADEVA.....	23
Cuadro 6. Esquema del experimento. ....	23
Cuadro 7. Análisis químico de la papa cocida.....	29
Cuadro 8. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida (0,5,10, 15,) durante la etapa inicial de 1 a 21 días.....	40
Cuadro 9. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida (0,5%, 10%, 15%) durante la etapa de crecimiento de 28 a 49 días .....	49
Cuadro 10. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida (0, 5, 10 y 15) durante la etapa de engorde de 49 días hasta la faena. ....	50
Cuadro 11. Evaluación del rendimiento a la canal y órganos de pollos alimentados con diferentes niveles de papa cocida (0, 5, 10, 15).....	52
Cuadro 12. Evaluación económica de la producción de pollos de engorda, por efecto del empleo de papa cocida en la dieta. ....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programa de vacunación aplicado en este estudio.....	30
Tabla 2. Peso promedio por tratamiento (kg/aves) .....	30
Tabla 3. Consumo de alimento de 1 a 21 días .....	33
Tabla 4. Ganancia de peso de 1 a 21 días .....	35
Tabla 5. Conversión alimenticia de 1 a 21 días .....	37
Tabla 6. Mortalidad en la fase de crecimiento y engorde.....	39
Tabla 7. Análisis de mortalidad en la fase de crecimiento .....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la unidad experimental.....	24
Gráfico 2. Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo.....	30
Gráfico 3. Análisis de la composición nutritiva de papa cocida .....	31
Gráfico 4. Pesos fase inicial tratamientos vs pesos de 1 a 21 días. ....	32
Gráfico 5. Consumo de alimentación en la fase inicial tratamientos de 1 a 21 días.....	34
Gráfico 6. Curva de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.....	36
Gráfico 7. Curva de conversión alimenticia en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida. ....	38
Gráfico 8. Curva de Pesos en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida .....	41
Gráfico 9. Ganancia de pesos (28 – 49días de edad), Tratamientos vs pesos .....	43
Gráfico 10. Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.....	45
Gráfico 11. Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.....	48
Gráfico 12. Representación gráfica del rendimiento a la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de papa cocida.....	51
Gráfico 13. Análisis de beneficio/costo.....	53

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Pesos (1 – 21 días de edad), Tratamientos vs pesos. ....	32
Figura 2. Ganancia de pesos (1 – 21 días de edad), tratamientos vs ganancias de peso.....	34
Figura 3. Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida. ....	36
Figura 4. Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida. ....	38
Figura 5. Media de pesos en la etapa de engorde y final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida. ....	42
Figura 6. Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.....	43
Figura 7. Consumo de alimento desde 28 a 49 días.....	45
Figura 8. Pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs pesos.....	46
Figura 9. Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida. ....	47

## ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida de la tutora. ....	61
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante. ....	62
Anexo 3. Ubicación del proyecto. ....	64
Anexo 4. Fotografías de los diferentes procedimientos. ....	64
Anexo 5. Adquisición de la papa superchola. ....	64
Anexo 6. Limpieza externa del galpón interno y externo.....	65
Anexo 7. Limpieza y desinfección del área interna del galpón .....	65
Anexo 8. Aplastar la papa cocida hasta que quede como un puré de papa con toda cascara. ...	66
Anexo 9. Pesaje de la papa cocida para luego ser suministrada a los pollitos con su porcentaje de tratamiento.....	66
Anexo 10. La cantidad de papa cocida en cada tratamiento y en cada repetición. ....	66
Anexo 11. Acondicionamiento del área para cada tratamiento y sus repeticiones .....	67
Anexo 12. Áreas designadas a los diferentes tratamientos .....	67
Anexo 13. Recepción de los pollitos bb Cobb500 .....	68
Anexo 14. Etapa inicial .....	68
Anexo 15. Etapa de crecimiento.....	68
Anexo 16. Etapa de finalización.....	69

## 1 INFORMACIÓN GENERAL.

**Título del Proyecto:**

Inclusión de tres niveles (5, 10, 15 %) de papa cocida (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde Broiler Cobb 500.

**Fecha de inicio:** octubre del 2020

**Fecha de finalización:** marzo 2021

**Lugar de ejecución:** El presente proyecto se va ejecutar en el Barrio San Juan perteneciente al Cantón Pillaro Parroquia San miguelito Provincia Tungurahua.

**Unidad Académica que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Proyecto experimental, implementación de diferentes dietas nutricionales para aves

### 1.1 Equipo de Trabajo:

Ing.Mg.Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 2)

Leonardo Francisco Rojano Escobar (Anexo 3)

**Área de Conocimiento:** Agricultura, Producción animal

### 1.2 Sub área:

**62. Agricultura,** Silvicultura y Pesca, Producción agropecuaria, Agronomía, Ganadería, Horticultura y Jardinería, Silvicultura y Técnicas forestales, Parques naturales, Flora y Fauna, Pesca, Ciencia y Tecnología pesqueras.

**64. Veterinaria,** Auxiliar de Veterinaria Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Producción animal y Nutrición

## **2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

La presente investigación se realiza por diferentes razones entre las principales tenemos: conocer el aporte energético de la papa cocida, debido a que es un ingrediente que nuestros productores incluyen en dieta alimenticia de los pollos especialmente en las siete semanas que corresponde a la etapa de engorde desde su crecimiento hasta la etapa final, razón por la cual existe necesidad de probar diferentes niveles de utilización. Otra de las razones a investigar es por medio de la misma dotar a los productores de una nueva alternativa de materia prima, como lo es de la papa cocida y su nivel de utilización en la dieta de los pollos de engorde, con la finalidad de mejorar el comportamiento productivo de pollos de engorde y reducir el índice de mortalidad de una explotación avícola de esta manera darle un uso a la producción de este cultivo que en ciertas épocas se da en exceso y de bajo costo, teniendo en cuenta que en el Ecuador, la demanda del mismo, no es muy común en nuestro medio. Ya sea para consumo humano y tampoco animal.

Los altos costos de alimentos concentrados para la explotación de pollos afectan mucho a medianos y pequeños productores del Ecuador. Con el presente proyecto aplicado donde se incluye la papa cocida en la alimentación de pollos en fase de crecimiento y acabado, como la inclusión en su alimentación, se pretende tener conocimiento e información para utilizar adecuadamente este producto que abunda en la región sierra de nuestra geografía ecuatoriana y que puede utilizarse en la alimentación animal. Los tubérculos de papa son una fuente barata de carbohidratos que servirá para abaratar costos de producción en la explotación avícola, especialmente en pollos de engorde. Al obtener resultados positivos los beneficiarios serán pequeños y medianos productores que verán en esta alternativa, una forma de abaratar costos en la producción de pollos de engorde.

## **3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.**

### **3.1 Directos:**

- Productores y sus familias
- El investigador principal del proyecto, requisito previo para la obtención del Título Médico Veterinario y Zootecnista.

### **3.2 Indirectos:**

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular como son nutrición y avicultura.

#### 4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

En la actualidad la producción avícola en el Ecuador es una de las actividades productivas más significativas de la economía ecuatoriana, dicha actividad principalmente se fundamenta en dos segmentos productivos, que son: la producción de carne de pollo y la de huevo comercial; entre estas dos actividades pecuarias, sobresale muy por encima la crianza de pollos para el consumo de carne, considerando que se trata de una de las proteínas más utilizadas dentro de la alimentación en nuestro país. Esta actividad se ha convertido en una fuente de trabajo muy rentable para las personas que se dedican a esta actividad.

La crianza de pollo de engorde es uno de los ingresos económicos de muchas familias a nivel nacional, pero últimamente se ha visto afectada por la insuficiente ganancia de peso y un balance económico negativo por emplear alimento balanceado elaborado con materias primas convencionales que refieren altos costos ya que compiten con la alimentación de otras especies pecuarias y la alimentación humana.

Uno de los mayores rubros del costo de la producción de pollos Broiler es el balanceado, correspondiendo al 70% de la inversión total aproximadamente, destacándose de entre las materias primas usadas para la formulación aquellas que aportan proteína y energía dado que estas son costosas, entre estas las más usadas: maíz, soya, harina de pescado; la producción de maíz no es suficiente para la demanda de la alimentación animal ya que la avicultura ocupa el 57% de la producción apenas cubre el del requerimiento nacional, por lo cual se busca alternativas de reemplazo para reducir el gasto, de origen vegetal que ayuden a suplementar la carencia de estas.

Esto supone un gran problema al emprender una explotación avícola, debido a muchas causas entre ellas está el desconocimiento de las características nutricionales de la papa cocida (*Solanum tuberosum*) tales como es una rica fuente de almidón, por lo que es una buena fuente de energía y carbohidratos. El limitado conocimiento sobre las características nutricionales que posee la papa cocida (*Solanum tuberosum*) y los niveles de inclusión, no permiten que sea utilizada ampliamente en la dieta alimenticia de pollos de engorde, lo cual limita el desarrollo productivo y económico de los productores avícolas.

## **5 OBJETIVOS.**

### **5.1 General**

- Inclusión de tres niveles (5, 10, 15 %) de papa cocida (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde Broiler Cobb 500 en el cantón Pillaro.

### **5.2 Específicos**

- Caracterizar bromatológicamente a la papa cocida obtenida, para determinar sus propiedades nutricionales y verificar que su estado sea óptimo para ser incluida en la alimentación de los pollos de engorde.
- Evaluar las variables productivas en cada tratamiento, para determinar las ventajas del uso de la papa cocida como la inclusión en la alimentación de pollos de engorde.
- Valorar la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de papa cocida.
- Determinar la relación costo/ beneficio de la producción de los diferentes tratamientos.

## 6 MARCO TEÓRICO.

### 6.1 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

#### 6.1.1 El pollo Broiler

Su nombre se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece a las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc.

El pollo de engorde más eficiente del mundo posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb 500 la ventaja competitiva del menor coste por Kg. de peso vivo producido(1).

#### 6.1.2 Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

**Cuadro 1.** Taxonomía de los pollos de engorde

<b>REINO</b>	<b>Animal</b>
TIPO	Cordados
SUBTIPO	Vertebrados
CLASE	Aves
ORDEN	Galliformes
FAMILIA	Phasianidae
GÉNERO	Gallus
ESPECIE	Domesticus
Nombre científico	Gallus domesticus

**Fuente:** Manual de manejo para pollos de engorde, (2018)

Las razas de aves destinadas a la producción de carnes denominadas Broilers o parrilleros, más importantes a la fecha son las siguientes:

- Línea genética Cobb
- Línea genética Ross

En ambas líneas genéticas se ha logrado optimizar los siguientes parámetros productivos como ser: Ganancia de Peso diaria, Conversión Eficiente de Alimento, Resistencia a enfermedades, Rendimiento en carne de Pechuga (2).



### **6.1.3 Alimentación de pollos de engorde.**

El manejo alimenticio de las aves es diferente al de otros animales domésticos debido a una serie de factores que hacen que la formulación de sus raciones deba ser más cuidadosa para proporcionarle los niveles predeterminados de energía, proteína, minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales, de acuerdo a sus requerimientos nutricionales. El consumo de alimento se hace a voluntad, disponiendo de él durante el día y la noche.

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales (3).

### **6.1.4 El sistema digestivo de las aves.**

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados(4).

### **6.1.5 Partes del sistema digestivo de las aves.**

La cavidad oral (boca) de las aves contiene una lengua, glándulas salivales, papilas y unas protuberancias que facilitan la deglución de alimentos. El paladar contiene una hendidura llamada coana que conecta la cavidad nasal con la boca. En las aves no existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivales. La saliva en las aves tiene una coloración gris lechoso, en ella se encuentra la amilasa salival y lipasa en pequeñas cantidades, cuya función es retener los alimentos (granos) por corto tiempo y luego es pasado directamente al buche(5).

El esófago comunica la faringe con el estómago, en la entrada del tórax se ensancha formando el buche, divertículo con orificios de entrada y salida muy próximos, donde aparentemente hay actividad enzimática (Ptialina de la saliva), su función principal es el almacenamiento de los alimentos, la regulación de la llenura gástrica y el reblandecimiento del alimento por acción de la saliva y las secreciones del buche y esófago. Luego del buche viene la segunda porción del esófago que penetra a la cavidad torácica.

La región gástrica posee dos órganos: proventrículo y molleja. El primero también llamado estómago succenturiado es un órgano pequeño, por el cual el alimento pasa con rapidez, cuya función principal es la de secretar jugo gástrico, pepsina y ácido clorhídrico. La molleja es un órgano muy musculoso desarrollado en forma arriñonada. En su interior se pueden encontrar

piedras y elementos duros que han ingerido las aves y, actúa como órgano de masticación y de digestión. De la molleja, el alimento parcialmente predigerido pasa al intestino delgado donde los procesos digestivos son similares al de otros animales(6).

El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo, se subdivide en:

Duodeno: sale del estómago muscular (molleja) por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa sobre del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio. Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas, allí desembocan los conductos del páncreas y del hígado. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6.31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción(7).

El intestino grueso consta de dos ciegos y el colon, no existe una clara demarcación entre el colon y el recto; el colon relativamente es corto, los ciegos son dos sacos de 17 cm de largo, donde continúa la degradación de los nutrientes y su única aparente función es reabsorber y servir de depósito de bacterias que aprovechan la fibra y sintetizan algunas vitaminas del complejo B.

El colon es casi recto y corto conduce el contenido intestinal a la cloaca. La mayor parte de agua de la orina es reabsorbida en la cloaca dándole a la orina una consistencia pastosa y de color blanquecino. Los desperdicios nitrogenados son excretados en forma de ácido úrico y uratos, en vez de urea como lo es en mamíferos (8)

## **6.2 Digestión de los compuestos nutritivos.**

### **6.2.1 Digestión de hidratos de carbono.**

Los glúcidos que ingieren las aves principalmente están contenidos en los granos. Químicamente, la mayoría, son polímeros de la glucosa, así tenemos al almidón, el cual está constituido por moléculas de amilasa y amilopectina. También ingieren celulosa, pudiendo en ocasiones ingerir sacarosa, como así también algunos monosacáridos libres. Si el estómago está lleno los alimentos permanecen en el buche, en el cual se produce un reblandecimiento e

hidratación de los mismos, donde fundamentalmente interviene la secreción salival, la cual por medio de la ptilina (en las aves que la poseen), comienza una hidrólisis enzimática del almidón por la amilasa pancreática y las disacaridasas intestinales (maltasa, sacarasa y lactasa), produciéndose en primer lugar moléculas de dextrina (son cadenas cortas de glucosa) y posteriormente moléculas de glucosa que se absorben. También se produce y absorbe fructosa y galactosa procedentes de la sacarosa y de la lactosa, respectivamente del almidón.

Los azúcares que escapan a la digestión en el intestino delgado pasan a los ciegos, donde por fermentación microbiana, se degradan y forman ácidos orgánicos (Láctico y Ácidos Grasos Volátiles)(8).

### **6.2.2 Digestión de lípidos.**

Los triglicéridos están formados por una molécula de glicerina (o glicerol) unida a tres moléculas de ácidos grasos.

La grasa del alimento es hidrolizada en el intestino delgado a ácidos grasos y glicerina por la acción conjunta de las sales biliares (son derivados del ácido cólico que emulsionan y saponifican las grasas) y de la lipasa pancreática. En la pared del duodeno y en las células adiposas se produce una neoformación de triglicéridos a partir de la glicerina, de los ácidos grasos y de los monoglicéridos absorbidos. La grasa no absorbida en el intestino delgado es excretada en las heces(9).

### **6.2.3 Digestión de proteínas.**

Las proteínas ingeridas llegan al estómago glandular donde se ponen en contacto con el jugo gástrico, este contiene ácido clorhídrico (Cl H) y pepsinógeno. El Cl H, determina el pH, como así también produce la activación de la pepsina. Esta enzima actúa como una endoenzima sobre las uniones peptídicas de las proteínas, en el paso por la molleja de quimo ácido, tampoco se produce una gran degradación de las proteínas y todo lleva a considerar que la hidrólisis se realiza fundamentalmente en el intestino delgado. A este nivel se le deben agregar las enzimas correspondientes de la secreción pancreática, como la tripsina y la quimotripsina. Su actividad hidroliza a las proteínas ingeridas, pasando por diversos compuestos intermedios como ser: peptonas, polipéptidos de diferente peso molecular y dipéptido. Un tercio de estos dipéptidos son incorporados como tales a las células del epitelio intestinal, donde son desdoblados por enzimas específicas intracelulares. Los dos tercios restantes son atacados fuera de las células por las dipeptidasas, dejando como producto final amino ácidos (A.A.) libres(10)

#### **6.2.4 Manejo del pollo de engorde.**

El objetivo principal de las granjas del pollo de engorde es facilitar las condiciones que aseguren un óptimo rendimiento de las aves. Para que se cumpla este objetivo intervienen factores que el productor no puede manejar, por ejemplo, el clima y factores que el productor puede manejar, por ejemplo: el tipo de balanceado y los aditivos a utilizarse en la alimentación. Para que cualquier proyecto pecuario tenga buenos resultados se deben tener en cuenta cuatro factores y son:

- Raza,
- Alimento,
- Control sanitario (prevención de enfermedades); y, por último
- Manejo que se le da a la explotación.

Una buena línea es aquella que tiene una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, con características físicas tales como cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas, ombligos limpios y bien cicatrizados. Las incubadoras nacionales están distribuyendo en general pollitos de engorde de muy buena calidad, provenientes de excelentes reproductores y con capacidad genética para la producción de carne(8).

#### **6.2.5 Diseño del galpón.**

El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable.

Cuando se planea la construcción de un galpón para pollos de engorde, primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural. El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día. El principal objetivo es reducir al máximo las fluctuaciones de temperatura que ocurren en un periodo de 24 horas. Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves(11).

#### **6.2.6 Densidad de lote.**

Es esencial que las aves destinadas a la producción de carne tengan suficiente espacio tanto si se alojan en pequeños grupos en las granjas, como en grandes naves comerciales o semicomerciales. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse

varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad. Cuando se aproximan al peso de mercado, la densidad de población máxima de las aves en confinamiento total en cama profunda es de alrededor de 30 kg de aves por metro cuadrado de superficie(12).

### **6.3 Equipo.**

#### **6.3.1 Sistemas de bebederos.**

Proveer de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua, el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento de las aves se verá comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas(13).

#### **6.3.2 Sistemas de comederos.**

Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida.

La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio (15).

#### **6.3.3 Sistemas de calefacción.**

Una de las claves para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente de alojamiento adecuado. La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional (temperatura ambiental), aislación del techo y nivel de sellado del galpón.

- Criadoras: las criadoras de campana se usan para calentar la cama dentro del galpón. Estos sistemas permiten que los pollitos encuentren su propia zona de confort. El agua y alimento deben estar cerca.
- Los galpones deben precalentarse para que la humedad, temperatura de la cama y del ambiente estén estabilizados 24 horas antes del ingreso de los pollitos. Para lograr este objetivo, el precalentamiento del galpón debe comenzar al menos 48 horas antes del ingreso de los pollitos (14).

### **6.3.4 Sistemas de ventilación.**

#### **6.3.4.1 Importancia de la calidad del aire:**

El propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire).

Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, niveles de humedad y un aumento en los síndromes productivos relacionados como ascitis(14).

#### **6.3.5 Preparación del galpón – pre-ingreso de los pollitos.**

Luego de barrer pisos, andenes y bodegas, se lava con abundante agua a presión, las estructuras, techos, mallas, muros y pisos de galpones y bodegas, tanto interna como externamente, eliminando todo residuo de polvo o materia orgánica. Efectuar una desinfección a fondo con un desinfectante de reconocida acción germicida, con efecto residual, que no sea tóxico, corrosivo e irritante. Lavar y desinfectar tanques de abastecimiento de agua y tuberías, permitiendo que el desinfectante permanezca en ellos hasta el momento de usarlos nuevamente. Aprovechar este momento en el cual los galpones se encuentran sin alimento concentrado para efectuar un control de roedores con rodenticidas de buena acción y destruir madrigueras.

Fumigar con un producto insecticida para controlar ácaros y otros insectos. Poner cal en pisos y blanquear muros laterales y bodegas interna y externamente. Es importante realizar todas estas labores con suficiente anticipación de modo que se pueda ejercer una mayor limpieza y desinfección antes de la llegada del próximo lote de pollos(15).

#### **6.3.6 Manejo de la cama.**

El manejo de la cama constituye un elemento fundamental para la salud de las aves y el rendimiento y calidad final de la canal. Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si se deja que la cama se moje, las aves desarrollan lesiones de las patas y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves(16).

### 6.3.7 Funciones importantes de la cama.

Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislación entre de las temperaturas frías del piso.

A pesar de que hay varias alternativas para el material de cama, ciertos criterios deben ser aplicados. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las propiedades de la cama deben incluir un tamaño medio de partícula, tener buena capacidad de absorción sin apelmazarse, fácil liberación al aire de la humedad absorbida, tener capacidad de atrapar humedad inclusive durante altas densidades, bajo costo y alta disponibilidad(17).

### 6.3.8 Alternativas de cama.

- Viruta de pino – excelentes propiedades absorbentes.
- Viruta de madera dura –puede contener taninos que causen toxicidad y astillas duras que dañen el buche.
- Cascarilla de arroz –buena alternativa de cama y bastante barata en algunas áreas(18).

### 6.3.9 Evaluación de la cama.

Una buena forma de evaluar la cama es recoger un puñado y exprimirlo suavemente. La cama debe adherirse levemente a la mano y romperse cuando cae al piso. Si la humedad es excesiva se mantendrá compacta aun después de caer al piso. Si la cama está demasiado seca no se adherirá a la mano al exprimirla(17).

## 6.4 Requerimientos mínimos de la cama.

**Cuadro 2.** Requerimientos de la cama para pollos de engorde

Tipo de cama	Profundidad mínima
Viruta de madera	2, 5 cm (1 in.)
Cascarilla de arroz	5 cm (2 in.)

**Fuente:** Guía de Manejo del Pollo de Engorde, (2013)

## 6.5 Lista de verificación del pre-ingreso de los pollitos (alistamiento).

La clave para una producción exitosa de pollos de engorde comienza implementando un programa de manejo sistemático y eficiente. El programa debe comenzar bien antes de la llegada de los pollitos. El alistamiento del galpón como parte de un programa de manejo suministra una base para un ciclo de pollo de engorde eficiente y rentable. Se debe verificar lo siguiente:

- a. Verificación del Equipo: Después de confirmar que el número de pollitos a recibir esta en relación con la capacidad de los equipos, instale los equipos de crianza necesarios y verifique que el equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Asegúrese que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente.
- b. Verificación de Calentadores: Verifique que todos los calefactores estén instalados a la altura recomendada por el fabricante y que estén trabajando a la potencia máxima.
- c. Verificación de Termostatos o Sensores
- d. Verificación de la Temperatura del Suelo: Durante los primeros 5 días, los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal. La capacidad para una termorregulación eficiente no se alcanza hasta los 14 días de edad. Los pollitos dependen del personal encargado del galpón para recibir una temperatura de cama adecuada. Si la temperatura de la cama y ambiental son muy bajas, los pollitos perderán su temperatura corporal produciendo amontonamiento de las aves, bajo consumo de agua y de alimento, bajo crecimiento y mayor susceptibilidad a enfermedades. Al ingreso de los pollitos la temperatura del piso debe ser al menos de 32 °C y de 30 a 50% de humedad relativa.
- e. Verificación de Bebederos: Todos los bebederos deben ser enjuagados para eliminar restos de desinfectantes.
- f. Verificación de Comederos
  - Elimine toda el agua proveniente de la limpieza de los comederos antes de llenarlos.
  - Suplemente comederos adicionales durante los primeros 7 a 10 días, los cuales pueden ser bandejas, tapas o comederos de papel.



- Se debe poner una bandeja por cada 50 pollitos (19).

## **6.6 Alojamiento (ingreso) de los pollitos.**

Cuando el pollito está recién nacido, la yema residual le da una reserva de anticuerpos protectores y nutrientes hasta que haya una fuente de alimento disponible. Si el pollito recibe alimento prontamente después del nacimiento, el crecimiento se iniciará de inmediato y la yema residual será absorbida en cuanto el alimento entre al intestino, dándole al pollito un refuerzo útil en su crecimiento. Si no se suministra alimento oportunamente después del nacimiento, el pollito quedará dependiendo de la yema residual para recibir nutrientes, retrasando así su crecimiento. Una parvada en la que algunos de los pollitos no comienzan a alimentarse durante 1, 2 ó 3 días será dispareja y su peso promedio en el proceso se reducirá significativamente. Las deficiencias en el manejo o el ambiente inicial reducen tanto el desempeño actual como el final de la parvada(20).

## **6.7 Requerimientos de manejo claves.**

- Siempre aloje pollitos de edad y origen similares en un mismo galpón.
- El alojamiento de la granja debe seguir el sistema “todo adentro todo afuera” (all in - all out).
- Demoras en el alojamiento contribuirán con la deshidratación de los pollitos resultando en una mayor mortalidad y menor crecimiento.
- El transporte debe proveer las condiciones ideales para los pollitos y el tiempo de entrega debe ser lo más corto posible.
- Los pollitos deben ser cuidadosamente alojados y distribuidos uniformemente cerca del agua y del alimento dentro del área de crianza.
- Monitoree cuidadosamente la distribución de los pollitos durante los primeros días. Esto puede ser utilizado para diagnosticar problemas en los comederos, bebederos y en los sistemas de ventilación y calefacción (21).

## **6.8 Calidad de pollito.**

Las plantas de incubación tienen un tremendo impacto en el éxito de una producción intensiva de pollos de engorde. Para los pollitos la transición desde la planta de incubación a la granja puede ser un proceso estresante, por lo tanto, los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener una buena calidad de pollito.

Características de una buena calidad de pollito:

- Bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes.
- Pollitos activos y alertas.
- Ombligo completamente cerrado.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas.
- Los pollitos deben estar libre de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados)(22).

## **6.9 Manejo de crianza.**

Nunca se puede hacer suficiente énfasis en la importancia del período de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote. Verifique los pollitos dos horas después de su llegada. Asegúrese de que estén cómodos(13).

### **6.9.1 Fase de crecimiento.**

Los productores de pollos de engorde deben poner énfasis en el suministro del tipo de alimento que producirá un producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente. Los programas de manejo de crecimiento que optimicen la uniformidad del lote, conversión alimenticia, ganancia de peso diario y viabilidad son los que seguramente darán como resultado un producto que cumpla con las especificaciones de mercado y que además optimice la rentabilidad del negocio. Estos programas pueden incluir modificaciones en los patrones de iluminación o en los regímenes alimenticios de las aves(23).

### 6.9.2 Procedimiento de recogida.

Los alimentos deben retirarse entre 8 y 12 horas antes del sacrificio de las aves. El propósito es vaciar el tracto digestivo y evitar así que el alimento ingerido y la materia fecal contaminen la canal durante el proceso de faenado.

Es importante que los avicultores conozcan la legislación local o nacional sobre el tiempo recomendado para retirar los alimentos antes del sacrificio(24).

### 6.9.3 Captura de pollos.

Un proceso de captura (cosecha) que se lleve a cabo de manera incorrecta y sin la adecuada supervisión puede causar moretones, quiebre de alas y hemorragias internas en las piernas. Cuando la captura se hace manualmente, se debe agarrar al pollo con cuidado y por los dos tarsos, o rodeándole el cuerpo, utilizando ambas manos para sostener las alas contra el cuero. De esta manera se minimizan el estrés, los daños y las lesiones(25).

### 6.9.4 Transporte.

Las condiciones ambientales del compartimiento del ave dentro del vehículo de transporte son muy diferentes a la temperatura y humedad en el exterior. Se debe suministrar ventilación o calefacción/ enfriamientos adicionales si llega a ser necesario(26).

## 7 Papa (*Solanum tuberosum*).

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), a lo largo de la historia ha ocupado un lugar trascendental en la alimentación humana, tuvo origen en Perú y Bolivia, con el tiempo se extendió el cultivo hasta la región andina, ocupando las regiones altas de Colombia, Ecuador; Perú, Bolivia y Chile. La papa era producida y consumida por los habitantes de los Andes mucho antes de la llegada de los europeos al continente americano. El término “papa” viene de la lengua quechua y era la palabra usada por los incas para referirse a este tubérculo(27).

### 7.1.1 Descripción botánica de la papa.

**Cuadro 3.** Descripción botánica de la papa cocida

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	Solanum tuberosum
<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida
<b>ORDEN</b>	Solanales
<b>FAMILIA</b>	Solanaceae
<b>GÉNERO</b>	Solanum
<b>ESPECIE</b>	Tuberosum

Fuente: Toledo, (2016)

### **7.1.2 Importancia del cultivo de papa.**

La importancia de los cultivos de papa se pueden dividir en dos rubros: características nutritivas ya que contiene carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, vitaminas A, C, D y vitaminas del complejo B ( se sabe que cuando la papa ha sido cultivada bajo condiciones apropiadas de fertilizantes, suelo y humedad esta puede tener un mayor contenido de nutrientes que los cereales); el otro aspecto de importancia es el económico, ya que es una importante fuente de ingreso para los productores y jornaleros, en especial durante el periodo de cosecha del tubérculo(28).

### **7.1.3 Producción de papa en Ecuador.**

En el Ecuador es uno de los principales cultivos con más de 82 000 agricultores involucrados. La producción está orientada principalmente para consumo interno, aproximadamente el 81% se comercializa para consumo en fresco y las industrias utilizan el resto para procesamiento. La siembra y cosecha de papa se la realiza todo el año(29).

### **7.1.4 Uso de la papa en la alimentación animal.**

El uso de papa es una alternativa en la alimentación animal cuando su precio es bajo en el mercado, en su experiencia demuestran que es posible sustituir el grano por tubérculo siendo la papa más eficiente en conversión alimenticia de materia seca. El uso de la papa en la alimentación animal, aparte de ser una buena forma de dar salida al excedente de producción, permite ahorrar y rebajar los costos en un 33%, la papa cocida y suministrada a libre consumo cuando su precio es bajo y suplementada con una cantidad restringida de alimento balanceado reduce los costos en la alimentación(30).

### **7.1.5 Composición de la papa.**

El contenido de nutrientes de cada 100 gramos de papa cruda con cascara es: 80 kcal; 19% de carbohidratos totales de los cuales, el 79% son almidones; 12.1 % de proteína; 75% de humedad además de que contiene una gran cantidad de vitaminas de complejo B (tiamina, riboflavina, niacina); vitamina C; y diversos minerales (calcio, magnesio, 22 fosforo y potasio); la papa tiene almidones de fácil digestión que la hacen una excelente fuente energética para la alimentación animal; en comparación con otras raíces y tubérculos.

La papa es rica en nutrientes energéticos, debido al alto contenido de almidón (65-80%) y presencia de azúcares 10%. Las vitaminas que contiene la papa son: vitaminas del complejo B,

tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina (B7), inositol (B8), vitamina A, y vitamina K. Los aminoácidos limitantes son la metionina y la cistina(31).

### 7.1.6 Composición química de la papa

**Cuadro 4.** Composición química de la papa por cada 100 g.

Composición química de la papa	
<b>Humedad</b>	75 %
<b>Proteína</b>	12.1 %
<b>Carbohidratos</b>	79%
<b>Vit. B1 tiamina(mg)</b>	0,11
<b>Vit. B2 Riboflavina (mg)</b>	0,047
<b>Eq. Niacina (mg)</b>	1,7
<b>Vit. B6 Piridoxina (mg)</b>	0,307
<b>Ac. Fólico (µg)</b>	22
<b>Vit. C Ac. Ascórbico (mg)</b>	17
<b>Carotenoides (Eq. B carotenos) (µg)</b>	5,2
<b>Vit. A Eq. Retinol (µg)</b>	0,873
<b>Vit. E Tocoferoles (µg)</b>	0,053

Fuente: INIAP (2002)

#### 7.1.6.1 Papa cocida

Las papas hervidas enriquecen la dieta de los pollos de engorde con vitaminas, minerales, aminoácidos, carbohidratos. Una vez dentro, la patata funciona como un álcali: se neutraliza el ambiente ácido, en el que se desarrollan la mayoría de las bacterias y hongos patógenos. Las papas mejoran el funcionamiento del sistema digestivo, normalizan el metabolismo y mejoran la inmunidad.

Los tubérculos hervidos deben administrarse a las gallinas ponedoras todos los días. Las aves que se alimentan de estos alimentos aumentan de peso más rápido, se enferman menos y se apresuran mejor(32).

#### 7.1.6.2 Ventajas y desventajas de incluir patatas en la dieta

Esta verdura se considera un alimento bajo en calorías. 100 gramos de patatas contienen sólo 77 calorías. Sobre todo, en los carbohidratos de las patatas (casi el 85 por ciento). La proteína es solo el 10,5 por ciento. Esta verdura no es rica en vitaminas. Los cultivos de raíces contienen un poco de vitamina C y B. Pero las patatas son ricas en macro y microelementos.

Se recomienda introducir un vegetal en la dieta de las aves para el raquitismo, enfermedades de las articulaciones, picotazos, falta de calcio. Sobre todo, potasio en las patatas. Este macronutriente normaliza el metabolismo, mejora el funcionamiento de los sistemas nervioso, muscular y vascular. El calcio, fósforo, silicio presentes en la composición van a la formación

de tejido óseo y muscular.

Las patatas se consideran un alimento alcalino. Reduce la acidez, normaliza la digestión. Si alimenta a los pollos con papas hervidas, aumentan de peso más rápido y se vuelven más grandes. La producción de huevos aumenta en las gallinas(33).

### **7.1.6.3 Qué papas no se deben alimentar a los pollos**

En ningún caso se les debe dar a las gallinas tubérculos de piel verde. Estas patatas son dañinas para las aves, tanto crudas como cocidas. Las papas verdes contienen un veneno vegetal: la solanina. Esta sustancia se encuentra en alta concentración en la parte superior de la papa. El tratamiento térmico no tiene ningún efecto sobre la solanina. Si un pollo come papas verdes, puede experimentar diarrea, vómitos y calambres. Es mejor rechazar el uso de alimentos de baja calidad para no envenenar a las aves de corral(32).

### **7.1.6.4 La cocción, peladas o sin pelar**

En realidad, no es demasiado importante que peles o no la patata antes de la cocción. Aunque yo prefiero echarlas SIN pelar. Esto es porque la patata perderá parte del almidón (ese ingrediente que hace que, por ejemplo, una crema espese). Las patatas que tengan mayor concentración de almidón, quedarán más compactas mientras que las que tengan menor cantidad, tenderán a desmenuzarse. Además, una vez cocida se puede pelar muy fácilmente con las manos(34).

### **7.1.6.5 Cuánto tiempo de cocción**

El tiempo exacto de cocer patatas, dependerá del tamaño y variedad. Las mejores patatas cocidas, son las de tamaño medio (200g). Pero más importante que esto, es que sean todas de un tamaño similar. Si no, se cocerán unas antes que otras y se acabarán deshaciendo. El tiempo de cocción de una papa de 200g viene a ser de unos 30 minutos. ¿Cómo estar seguros de si está o no? Les clavamos un cuchillo bien afilado. Si entra y sale sin ninguna dificultad, entonces estarán listas. Es importante que no te pases en su tiempo de cocción o se desharán(35).

## **8 VALIDACIÓN DE HIPOTESIS.**

Ho = La inclusión de papa cocida (*Solanum tuberosum*) en el balanceado contribuirá a mejorar las variables productivas en los pollos en la fase de crecimiento y acabado.

## **9 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.**

### **9.1.1 Ubicación.**

El presente ensayo se realizó en la provincia de Tungurahua, ciudad Ambato, Cantón Pillaro, Parroquia San miguelito, Barrio San Juan de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Anexo 4)

### **9.1.2 Ubicación Geográfica.**

Latitud: 1.1666667 "S

Longitud: 78°53'33."O

Altitud: 2855 m s. n. m.

### **9.1.3 Datos meteorológicos.**

Temperatura promedio: 16°C

Pluviosidad: 180 mm anuales

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste - Noreste

Nubosidad anual: 4.9/8

## **9.2 Materiales**

### **9.2.1 Materiales y equipos de campo**

- Bebederos manuales 1 y 2 litros
- Comederos tipo bandeja, tubulares y lineales.
- Escobas
- Pala
- Botas
- Overol
- Termómetro ambiental
- Balanza, capacidad 5Kg
- Fundas plásticas
- Bomba manual para fumigar

- Baldes de 12 y 16 litros
- Calefón a base de gas
- Guantes de manejo
- Mascarillas, cofia

### **9.2.2 Materiales de oficina**

- Registros
- Esferos
- Computadora portátil
- Flash memory
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Rótulos

### **9.2.3 Insumos**

- Cascarilla de arroz (cama)
- Desinfectantes (Bysan, Germicide, Fulltrex y Yodo)
- Vitaminas (Vitalium, Aminovit) y electrolitos
- Vacuna (Newcastle+ Bronquitis, Gumboro)
- Antibióticos de amplio espectro (Tilaclor, Azitrox)
- Cal viva

### **9.2.4 Alimentación**

- Balanceado inicial
- Balanceado crecimiento y engorde más la inclusión de los tres niveles de papa cocida.
- Papa Cocida

### **9.2.5 Materiales experimentales**

- 100 pollos bb de la línea cobb 500



## **10 Tipo de investigación**

### **10.1 Experimental**

En este trabajo experimental el factor de estudio de papa cocida al 0%, 5 %, 10% y 15% adicionados en la alimentación, como mejorador de los indicadores productivos en pollos Broiler, durante un periodo de siete semanas. En el proceso experimental se controlaron las variables para describir el efecto obtenido. Por consiguiente, en el presente trabajo se aplicó una investigación de tipo experimental ya que los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio.

## **11 Métodos**

### **11.1 Método deductivo**

Se estudiaron cuatro grupos de aves con 25 unidades cada uno, 3 tratamientos con la inclusión de papa cocida en diferentes porcentajes, tratamiento No. 1 al 0.5%, tratamiento No. 2 al 10%, tratamiento No. 3 al 15% y el tratamiento No. 4 (testigo) sin adición de la papa cocida, mediante los pesajes y comparaciones se dio validez o nulidad a las hipótesis enunciadas “La utilización de diferentes niveles de papa cocida ayuda en crecimiento y engorde de la canal de los pollos”.

### **11.2 Técnicas**

#### **11.2.1.1 Técnicas ficha de campo**

La ficha de campo es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados registros o fichas.

Durante el proceso investigativo se llenaron registros de campo con los datos que se recolectaron como: consumo de alimento diario, peso semanal, conversión alimenticia semanal, tasa de morbilidad y de mortalidad.

## **12 DISEÑO EXPERIMENTAL**

En este trabajo de investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Se emplearon 100 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 25 aves cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria. Los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 5 % de adición de papa cocida), T2 (Dieta Base + 10 % de adición de papa cocida), T3 (Dieta Base + 15 % de adición de papa cocida). El porcentaje de papa cocida

que se dio antes de la suministración de la dieta base ya que al mezclar dieta base + papa cocida tendríamos una carga de enfermedades en su alimentación, se suministró a las aves manualmente al 5%, 10% y 15% de papa cocida + la cantidad diario de alimento para las aves respectivamente. Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Duncan (con un nivel de confiabilidad de 95%) para determinar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

**Cuadro 5.** Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

**Fuente:**Directa

**Autor:** Rojano, L (2021)

**Cuadro 6.** Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETIC	TU E	REP/TRATAM
0	T0	5	5	25
1	T1	5	5	25
2	T2	5	5	25
3	T3	5	5	25
	TOTAL			100

**Fuente:** Rojano, L (2021)

### 12.1 Características del ensayo

Cada unidad experimental correspondió a un cubículo construido de tabla de madera alrededor y para su división con saquillos para que no puedan pasarse de un tratamiento a otro en el cual albergó cinco aves.

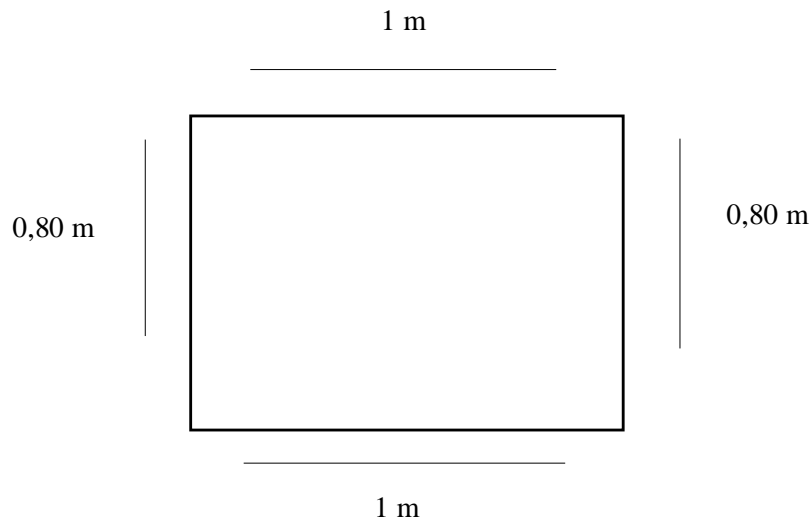
Largo de la unidad: 1 m

Ancho de la unidad: 0,80 m

Alto de la unidad: 0,70 m

Número de aves por unidad: 5

Número total de aves: 93

**Gráfico 1.** Características de la unidad experimental.**Gráfico 2.** Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo.

	T0	T1	T2	T3
5 m	R 1	R 1	R1	R 1
	R 2	R 2	R2	R 2
	R 3	R 3	R3	R 3
	R 4	R 4	R4	R 4
	R 5	R5	R5	R5
4 m				

### 12.1.1 Duración de la Investigación

La investigación tuvo una duración de 9 semanas, destinándose las dos primeras semanas para el proceso de adquisición, lavado, secado de la materia prima, las siguientes dos semanas se realizaron actividades de preparación, limpieza y desinfección del galpón. Y las 7 semanas siguientes se utilizó para recepción de las unidades experimentales y crianza de los pollos con la alimentación correspondiente a los tres tratamientos y al grupo testigo.

### 12.1.2 Manejo de la investigación

En esta investigación se empleó 100 pollos Broiler de la línea Cobb 500 de 1 día de edad con peso promedio de 55 a 60 gr.

Se manejó bajo el siguiente esquema:

- Peso y registro de las unidades experimentales.
- Pesaje del balanceado.
- Suministro de materia prima alimento de inclusión en el tratamiento.
- Control diario de consumo.

Se realizó un control de vectores (moscas), mediante aplicación de repelentes en puntos estratégicos.

### 12.1.3 Obtención de la papa cocida.

Se realizó el proceso de lavado, la cocción de la papa (*Solanum tuberosum*), destilado y la aplastada para la obtención de la materia prima.

- **Adquisición:** Las papas (*Solanum tuberosum*) se obtuvieron del mercado mayorista del Cantón Pillaro a un valor de 4 dólares el quintal de la variedad Superchola de tierra negra.
- **Lavado:** Se procede a lavar con agua corriente para eliminar las impurezas propias del tubérculo.
- **Pesado:** Se realiza con una balanza tipo reloj.
- **Cocinar:** Se procedió a la cocción de las papas Enteras por 20 minutos a 30 minutos por reloj.
- **destilado:** Se procedió a escurrir completamente el agua caliente y a dejar enfriar para poder realizar el siguiente paso.
- **Aplastar: colocar en un recipiente limpio** y proceder aplastar todas las papas cocida hasta tener un pure con todas su cascara.

### 12.2 Preparación de las dietas en estudio con la papa cocida

Las materias primas se obtuvieron en de una distribuidora de balanceados AVICOPROEC de la ciudad de Riobamba, las cuales fueron reducidas los porcentajes de los balanceados dependiendo su tratamiento ya que el porcentaje que se redujo se va a complementar con el suministro de papa cocida (5%,10% y 15%), dando como resultado las dietas en experimento.

Para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los requerimientos nutricionales para la etapa crecimiento y engorde de la distribuidora de balanceados AVICOPROEC.

### **13 Manejo del galpón y de las unidades experimentales**

#### **13.1 Preparación, Limpieza y desinfección del galpón**

El día 16 de noviembre del 2020 hasta el 1 de diciembre del 2020 se realizó la eliminación de maleza alrededor del galpón.

- a. Limpieza:** Se efectuó la limpieza general con escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo, paredes.
- b. Flameado:** se realiza dos veces anterior y posterior a la desinfección, flameando pisos paredes en el primer galpón y en el segundo solo flameamos el piso.
- c. Desinfección:** se utilizó una solución de yodo (Baysan), y finalmente se desinfecto tanto comederos y bebederos y todos los materiales para que nos van ayudar adentro y afuera del galpón.
- d. Colocación del redondel de recepción:** se utilizó dos cartones grandes y largos de dos metros por 50 cm ancho, previamente desinfectadas.
- e. Colocación de la cama:** Se colocó la cama (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros, previamente desinfectada con cal viva.

#### **13.2 Manejo diario de las unidades experimentales**

##### **13.2.1 a. Recepción:**

Se ubicaron los comederos y bebederos equitativamente, se administró alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial, se adicionó el agua de bebida con azúcar en las dos primeras horas de su llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos vitaminas más electrolitos (Vitalium), a una temperatura promedio de 30°C. Se recibieron a los pollitos y se ubicaron en el redondel de recepción y se pesó 25 animales dándonos como promedio 54.7 g de peso a la llegada.

**13.2.2 b. Etapa de iniciación:**

Esta etapa comprende desde los 0-10 días de vida del pollito. Durante los primeros 7 días se procedió a brindarles alimento balanceado inicial granulado a voluntad dividido en cinco raciones, suministrando el agua de bebida con vitaminas (Vitalium), con un control de temperatura cada dos horas durante las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad, al día 7 se inició con la vacunación contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis (vía ocular) a una dosis de una gota por pollo a la primera semana de llegada del pollito. En el 8 día se realizó la colocación de los pollitos a los diferentes tratamientos ( T0,T1,T2 y T3) con el suministro de balanceado inicial más la inclusión de papa cocida , el lavado de los comederos y el cambio de camas fue realizado de manera adecuada con su respectiva rotulación , junto con el agua simple más vitaminas(Vitalium) , Durante toda esta etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiada por los cambios de temperatura que llegaba a bajar en las madrugadas.

**13.2.3 c. Etapa de crecimiento:**

Esta etapa comprende desde los 8 días hasta los 28. Se mantuvo el alimento iniciador hasta el día, se suministró balanceado más la inclusión de papa cocida con los diversos porcentajes de los tratamientos correspondiente a la fase de crecimiento. Teniendo siempre un control sobre la temperatura. Se controló el peso para así determinar si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz. Posterior a esto a partir del día 14 se llevó a cabo la vacunación contra la enfermedad de Gumboro (vía ocular) la dosis fue una gota por pollo. Una vez finalizada la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas. Se realizó un control del desperdicio y consumo diario. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos automáticos y comederos.

**13.2.4 d. Etapa de finalización:**

Desde los 28 - 49 días. El día 28 se mantenía una alimentación controlada por la inclusión de la papa cocida más el suministro del balanceado y a su vez para prevenir enfermedades metabólicas como la ascitis, junto con el suministro de agua con vitaminas, posteriormente se realizó la revacunación en el día 21 contra la Newcastle más Bronquitis, con una dosis de una gota (vía oral), inmediatamente fueron adicionadas vitaminas en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. El día 42 se proporcionó balanceado de engorde con la inclusión de papa cocida en cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta Base + 0.5 % de papa cocida), T2 - (Dieta Base + 10 % de Papa cocida), T3 - (Dieta Base + 15 % de Papa cocida) en una ración diaria, junto con el suministro de agua de

bebida simple. Los pollos fueron ganando peso en estos días, con el fin de conocer su peso previo a la implementación de estas dietas. El día 28 se procedió a revacunar contra la enfermedad de Gumboro a una dosis de una gota (vía oral), inmediatamente se realizó el cambio de agua adicionándole vitaminas ya que el pollito se estrés en la vacunación. Se continuó suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 49. Después de este día se realizó el proceso de captura de las aves cuidando que se lleve a cabo de manera correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Se procedió al faenamiento de los animales, con el fin de conocer los resultados finales.

### 13.2.5 e. Programa de vacunación:

**Tabla 1.** Programa de vacunación aplicado en este estudio

Edad de vacunación	Enfermedad	Vía	Dosis
0	Marek	Subcutánea	0.2 ml
7	Newcastle + Bronquitis	Ocular	Una gota
14	Gumboro	Ocular	Una gota
21	Newcastle + Bronquitis	Oral	Una gota
28	Gumboro	Oral	Una gota

**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

### 13.2.6 Variables productivas para la evaluación del experimento

Se evalúa la viabilidad del proyecto a través de las principales variables productivas utilizadas en la industria avícola, mismas que deben tomarse en cuenta conjuntamente con la pigmentación resultante en los pollos. De esta manera, el proyecto demostrará su aplicabilidad y factibilidad en la industria.

Las variables productivas evaluadas son:

- ✓ Peso promedio (kg/ave)
- ✓ Consumo promedio de alimento (kg/ave)
- ✓ Ganancia de peso (kg/ave)
- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Mortalidad (%)

## 14 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, COSTO BENEFICIO

### 14.1 Caracterización la composición nutritiva de papa cocida.

Los análisis del laboratorio de la papa cocida, dan a conocer en el cuadro 7 e ilustrados en el gráfico 3, notifica una composición química con datos importantes en base a un contenido de 70,37% de humedad. La proteína, evidencia un contenido de 7,7 %, se registra una concentración de 96,41 % de materia orgánica, con fracciones de cenizas, con un contenido de 3,59. La fracción de materia seca efectivamente denota un aporte 29,63% respectivamente, contenido de fibra 3,52%, se registra el contenido de grasa un 0,87 %, lo que en conjunto corresponde a un alimento adicional para incluirlo en dietas pollos de engorde. Se puede considerar que la presencia de papa cocida constituye un ingrediente de mucha importancia nutricional y económica para el aprovechamiento en la alimentación de pollos de engorde.

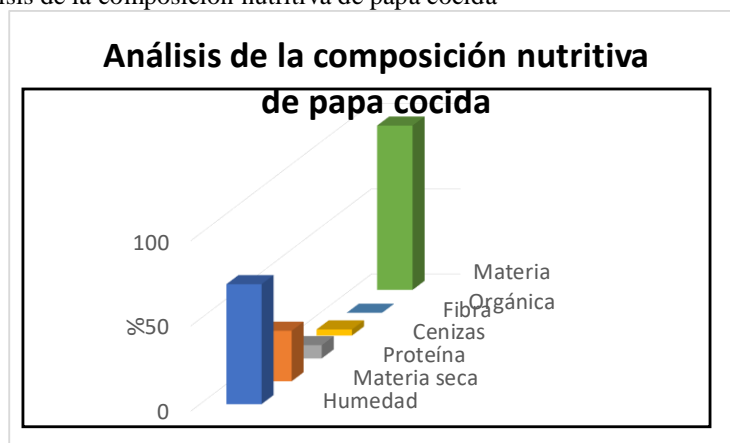
Según Muñes (36) , nos interpreta los siguientes datos de humedad entre 72,06% - 77,07%; cenizas 0,96% - 2,56%; proteínas 6,95% - 11,38% BS; almidón 14,44% - 22,4%, relacionando con nuestros resultados solo se observa ligeras diferencias en los análisis.

**Cuadro 7.** Análisis químico de papa cocida

<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS (%)</b>
<b>Código</b>	Rpa-6349
<b>Humedad</b>	70,37
<b>Materia seca</b>	29,63
<b>Proteína</b>	7,77
<b>Cenizas</b>	3,59
<b>Fibra</b>	3.52
<b>Grasa</b>	0,87
<b>Materia Orgánica</b>	96,41

Fuente: SETLAB, 2020



**Gráfico 3.** Análisis de la composición nutritiva de papa cocida

Fuente: Directo

#### 14.2 Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de papa cocida.

#### 14.3 Fase inicial de tres semanas (1- 21 días de edad) peso promedio.

**Table 2:** Peso promedio por tratamiento (kg/aves)

Semana	Peso promedio(kg/ave)				CV	Prob
	TO	T1	T2	T3		
<b>Recepción</b>	0,056	0,053	0,052	0,058	5,00	
<b>Semana 1</b>	0,160b	0,180a	0,180a	0,180a	4,39	0,0011
<b>Semana 2</b>	0,430b	0,45ab	0,450ab	0,460a	5,16	0,1850
<b>Semana 3</b>	0,83c	0,910ab	0,880b	0,940a	3,90	0,0006
<b>Semana 4</b>	1,600b	1,690a	1,660ab	1,680a	3,08	0,0777
<b>Semana 5</b>	2,290a	2,300a	2,280a	2,300a	1,40	0,5440
<b>Semana 6</b>	2,910a	2,970a	2,980a	3,030a	3,18	0,2999
<b>Semana 7</b>	3,780b	3,800ab	3,800ab	3,820a	0,69	0,1598

Fuente: Test: Duncan

Autor: Leonardo Rojano

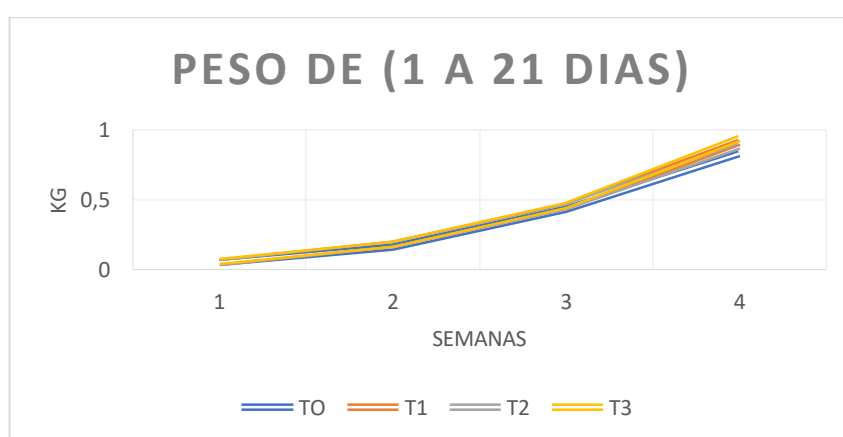
La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde en la fase inicial, durante los primeros 21 días de edad como se muestra en tabla 2 e ilustrados en la figura 1 , en el que se observa que, con pesos iniciales de 0,056 a 0,058 kg, con un promedio general de 0,054 kg entre todos los tratamientos, presentan un coeficiente de variación del 5.00%, se alcanzaron pesos de 0,940 kg con el tratamiento T3 (alimento con el suministro de Papa cocida al 15 %), siendo este el que obtuvo los mejores resultados para esta etapa, en tanto que el T0 (sin la adición de papa cocida ) reporto los pesos más bajos con un promedio de 0,83 k g.

Los resultados de esta investigación arrojaron datos promedio que son mayores a las reportadas

por Vilcapoma(37) , al utilizar 3 niveles de harina de residuos de papa (30, 40 y 50%) en las dietas para pollos broiler, obteniendo pesos promedio por todos los tratamientos a los 21 días de edad alcanzo pesos de 0,5619 kg T0 con residuo de papa siendo el que obtuvo bajo porcentaje, el T2 con un porcentaje de 0,5636 kg siendo este el que obtuvo el mejor resultado de esta etapa , esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas, a los pesos iniciales, a la línea y al sexo de los pollos. Mientras que, Bedoya(38) , al utilizar cuatro niveles de harina de papa (5,10, 15 y 20) como mejorador de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obtuvo datos superiores a la investigación de Vilcapoma con porcentajes de 0,6846 kg T0 de peso a los 21 días de edad y su mayor porcentaje en los tratamientos es el T1 ( 5% con la inclusión de harina de papa) con un cantidad de 0,649 kg puede deberse probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de papa fueron más altos lo cual permitió una respuesta productiva elevada. Además, que la línea y el sexo de los pollos fue diferente a la nuestra investigación.

En la grafico 4, se presenta con las tendencias del aumento de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico permite visualizar en qué medida la inclusión de papa cocida es más efectiva para un mayor aumento de peso. En este caso, el T3 presenta un mayor y más acelerado incremento en el peso de los pollos a partir de que se les adicionó papa cocida en su dieta, principalmente a partir de la semana 2, ya que en este punto existe un aumento muy notable en su pendiente y en sus tratamientos.

**Gráfico 4.** Pesos fase inicial tratamientos vs pesos de 1 a 21 días.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

La Figura 1, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de aumento de peso entre tratamientos a través de los cuartiles de cada conjunto de datos. Se puede observar que los conjuntos de datos presentan cierta uniformidad entre el segundo y el cuarto cuartil y la mayor diferencia se puede apreciar en los puntos máximos de cada grupo.

**Figura 1.** Pesos (1 – 21 días de edad), Tratamientos vs pesos.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

### 14.3.1 Consumo de alimentación de 1 a 21 días.

**Tabla 3. Consumo de alimentación**

semana	Consumo de Alimento (kg/ave)				CV	Prob
	TO	T1	T2	T3		
Recepción	0,056	0,053	0,052	0,058	5,00	
semana 1	0,160b	0,180a	0,180a	0,180a	2,60	0,1695
semana 2	0,430b	0,34a	0,350a	0,340a	3,52	0,0315
semana 3	0,510b	0,620a	0,610a	0,650a	5,68	<0,0001
semana 4	0,870b	0,930a	0,930a	0,930a	1,97	0,0001
semana 5	1,180a	1,210a	1,210a	1,210a	3,73	0,7836
semana 6	1,300a	1,300a	1,300a	1,300a		
semana 7	1,400a	1,400a	1,400a	1,400a		

Fuente: Test: Bonferroni

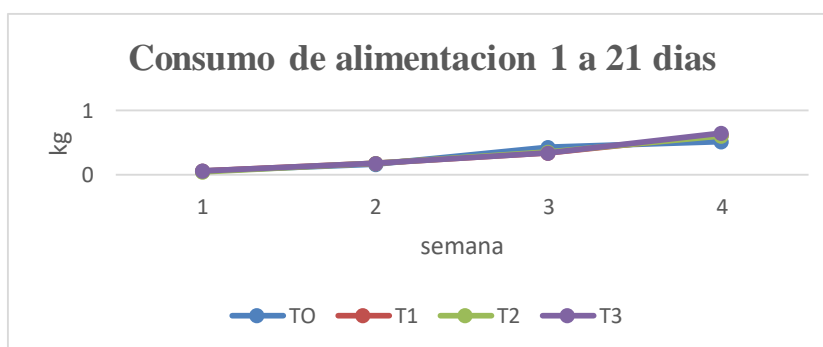
Autor: Leonardo Rojano

El consumo de alimento de los pollos de engorde durante esta fase inicial, crecimiento y engorde se muestra en la Tabla 3, en el que se observa el consumo total de las aves durante las distintas semanas, obteniendo un promedio de consumo de 0,5975 kg, el cual si representa diferencia significativa entre los tratamientos ( $P < 0,0001$ ) en los 21 días. Los tratamientos registraron consumos de 0,650 kg en el T3 (adición del 15 % de papa cocida) siendo el consumo más alto, no siendo el caso del T0 (testigo) que obtuvo un consumo de 0,510 kg el cual es el consumo más bajo.

Los resultados de esta investigación arrojo datos promedio que son mayores a las reportadas por Vilcapoma(37) , al utilizar 3 niveles de harina de residuos de papa (30, 40 y 50%) en las dietas para pollos broiler, el consumo de alimentos en la cuarta semana tubo un promedio por todos los tratamientos de 2.34 kg, T3 con el residuo de papa siendo el que obtuvo bajo porcentaje de 0,559 kg, el T0 con un porcentaje de 0,602 kg siendo este el que obtuvo el mejor resultado de esta etapa , esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas, a los pesos iniciales, a la línea y al sexo de los pollos. Mientras que, Bedoya(38) , al utilizar cuatro niveles de harina de papa (5, 10, 15 y 20) con la disminución de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obtuvo datos inferiores a la investigación de Vilcapoma con porcentajes de 0,5253 kg T0 de peso a los 21 días de edad y los diversos tratamientos con la inclusión de harina de papa son homogéneos con un cantidad de 0,5253 kg puede deberse probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de papa fueron más bajos en el consumo de alimento lo cual permitió una respuesta productiva elevada. Además, que la línea y el sexo de los pollos fue diferente a la nuestra investigación.

En la grafico 5, se presenta con las tendencias del incremento en el consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en el consumo de alimento no es similar para todos los tratamientos ya que el testigo es el bajo y el T3 es el alto.

**Gráfico 5.** Consumo de alimentación en la fase inicial tratamientos de 1 a 21 días.

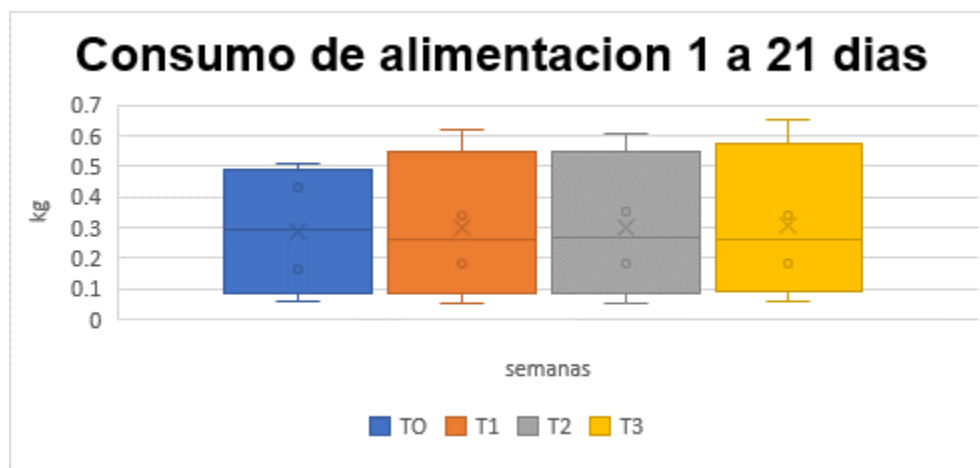


**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

La Figura 2, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de aumento de consumo de alimento entre tratamientos. Se puede observar que los conjuntos de datos presentan una uniformidad entre sí a lo largo de sus distribuciones.

**Figura 2.** Ganancia de pesos (1 – 21 días de edad), tratamientos vs ganancias de peso.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

#### 14.3.2 Ganancia de peso de 1 a 21 días

**Tabla 4.** Ganancia de peso

Semanas	Ganancia de peso (kg/ave)				CV	Prob
	TO	T1	T2	T3		
Recepción	0,056	0,053	0,052	0,058	5,00	
semana 1	0,100b	0,120a	0,120a	0,120a	7,21	0,00450
semana 2	0,270a	0,270a	0,270a	0,280a	6,67	0,6949
semana 3	0,400b	0,460a	0,440ab	0,480a	7,84	0,0111
semana 4	0,780a	0,780a	0,770a	0,740a	6,49	0,5584
semana 5	0,680a	0,620a	0,620a	0,620a	7,45	0,1459
semana 6	0,620a	0,670a	0,700a	0,720a	12,98	0,3319
semana 7	0,790a	0,820a	0,810a	0,870a	9,47	0,4688

**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

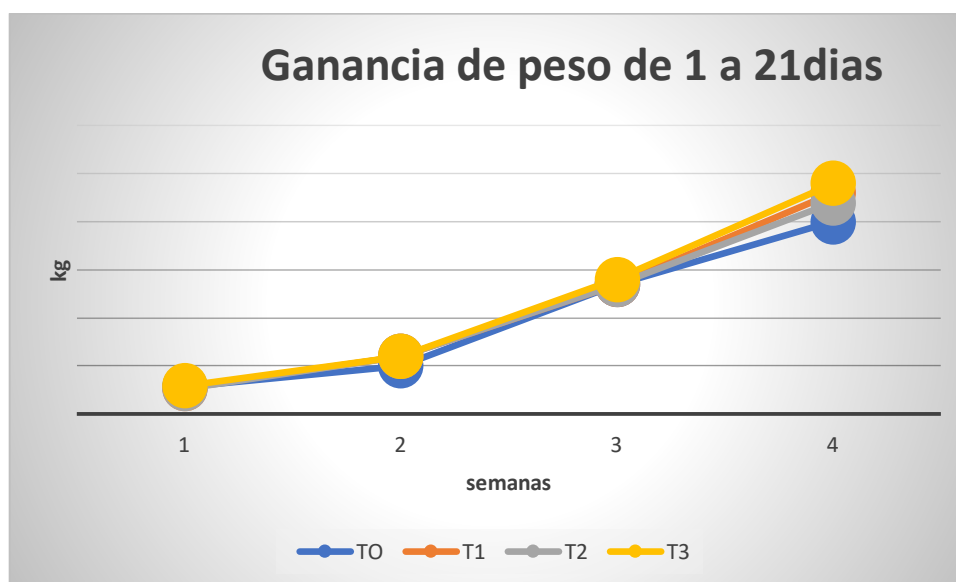
Al evaluar la variable ganancia de peso en las siguientes fases productiva de estos animales podemos observar que a los 21 días de experimentación, se determinó diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,0111$ ) dentro de los tratamientos considerados como se muestra en el tabla 4, obteniéndose así la mayor ganancia de peso total en los pollos del tratamiento T3 (15% de

inclusión de papa cocida ) con 0,480 kg, mientras que con menor promedio se determinó al tratamiento T0 (testigo) con una ganancia de peso de 0,400 kg.

Los resultados obtenidos en la ganancia de peso de nuestra investigación arrojó datos promedio menores que las reportadas por García (39), Vilcapoma(40) y Bedoya (38), quienes en sus estudios obtuvieron ganancias de peso en 21 días 0,374 kg T0, el valor más alto en los tratamientos es el T2 con un valor superior 0.3534 kg, además los tres autores concuerdan que al utilizar bajos % de niveles de papa es mayor la ganancia de peso concordado así que los mejores resultados son para los tratamientos de Landa con el 15 y 10% para Vilcapoma con el 30% y para Custodio con el 10%, aduciendo que el T0 gana más peso ya que no contiene adición de harina de papa, notándose que entre los estudios, las respuestas son diferentes y pueden deberse al tipo de manejo, a la línea, sexo de los pollos y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, aunque se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

En el gráfico 6, se presenta con las tendencias del incremento en la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en la ganancia de peso es similar para todos los tratamientos hasta la semana 3 donde se observa que la ganancia de peso para el T0 no presenta un incremento considerable en comparación al resto, ya que el T3 está representando un incremento en la ganancia de peso.

**Gráfico 6.** Curva de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

La Figura 3, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de ganancia de peso entre tratamientos. La principal peculiaridad que se puede citar es la falta de uniformidad en la distribución de la ganancia de peso para el T0, es decir, la dispersión de los datos entre el primer cuartil y la tercera cuartil tienen una uniformidad ya que la segunda y tercera cuartil son iguales, hecho evidenciable en la gráfica de tendencias antes descrita.

**Figura 3.** Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



Fuente: Test: Duncan

Autor: Leonardo Rojano

### 14.3.3 Conversión alimenticia de 1 a 21 días.

**Tabla 5.** Conversión alimenticia

Semana	conversion alimenticia (kg/ave)				CV	Prob
	TO	T1	T2	T3		
Recepción	0,056	0,053	0,052	0,058	5,00	
Semana 1	1,610a	1,350b	1,380b	1,290a	7,79	0,0018
Semana 2	1,210a	1,270a	1,300a	1,210a	7,60	0,3605
Semana 3	1,280a	1,360a	1,410a	1,370a	7,52	0,3248
Semana 4	1,130b	1,190ab	1,210ab	1,260a	7,08	0,1473
Semana 5	1,750a	1,960a	1,950a	1,940a	8,75	0,1597
Semana 6	2,170a	1,950a	1,870a	1,800a	15,20	0,2668
Semana 7	1,640a	1,710a	1,730a	1,770a	8,57	0,5499

Fuente: Test: Duncan

Autor: Leonardo Rojano

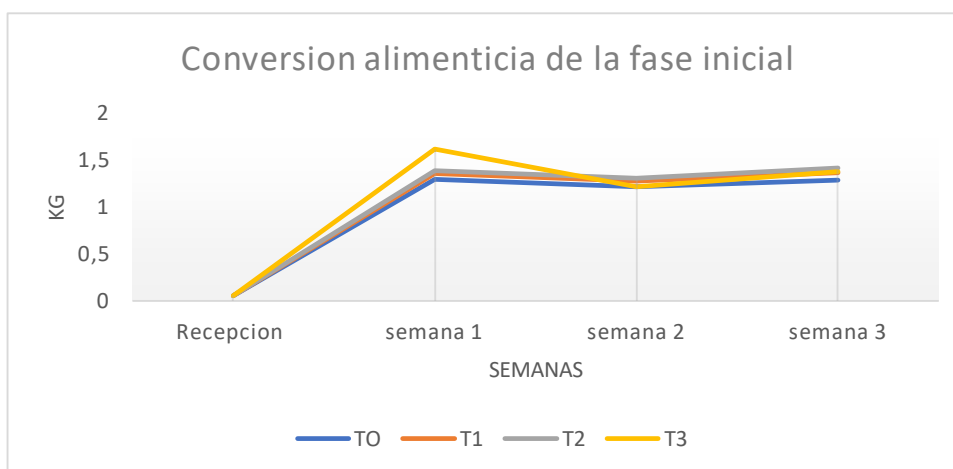
### 14.3.4 Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia

La producción de carne es uno de los principales factores a tomar en cuenta en explotaciones avícolas dedicadas a la crianza de pollos de engorde y para esto medimos el índice de conversión alimenticia para determinar la cantidad de alimento que transformo en carne las aves durante todo el proceso productivo, esto podemos observar en el cuadro. La conversión alimenticia a los 49 días de edad de los pollos alcanzó un promedio de 1,713 de los tratamientos como se muestra en el cuadro. La inclusión de papa cocida en T0 (testigo) mostro un índice de conversión de 1,640 kg siendo el menor entre los demás tratamientos, en cuanto al T3 (15 %) quien mostro un alta de conversión alimenticia con T1 Y T2.

Bedoya (38) , al utilizar cuatro niveles de harina (5,10,15 y 20 ) como mejorador de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obtuvo consumos inferiores en los 49 de investigación los mayores consumos para el T2 (10% de harina de papa) con 0,9990 kg, seguido del T3 (15% de harina de papa) con 0,98115 kg y los menores consumos reportan los tratamientos; T4 (20% de harina de papa) con 0.964.83 kg, T1 con 0,96372 kg y el tratamiento T0 (0% de harina de papa) con 0,95372 kg.

En la Grafico 7, se presenta un gráfico con las tendencias de la variación en la conversión alimenticia en los pollos en cada tratamiento. En el gráfico se puede observar que en la primera semana existe elevada conversión alimenticia lo cual resulta beneficioso en el análisis de este parámetro y una baja disminución en la semana dos de la conversión y en la semana 3 una igualdad de conversión en los diferentes tratamientos La mejor conversión alimenticia se presenta en el T3 ya que presenta un incremento menor en comparación con resto de tratamientos.

**Gráfico 7.** Curva de conversión alimenticia en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



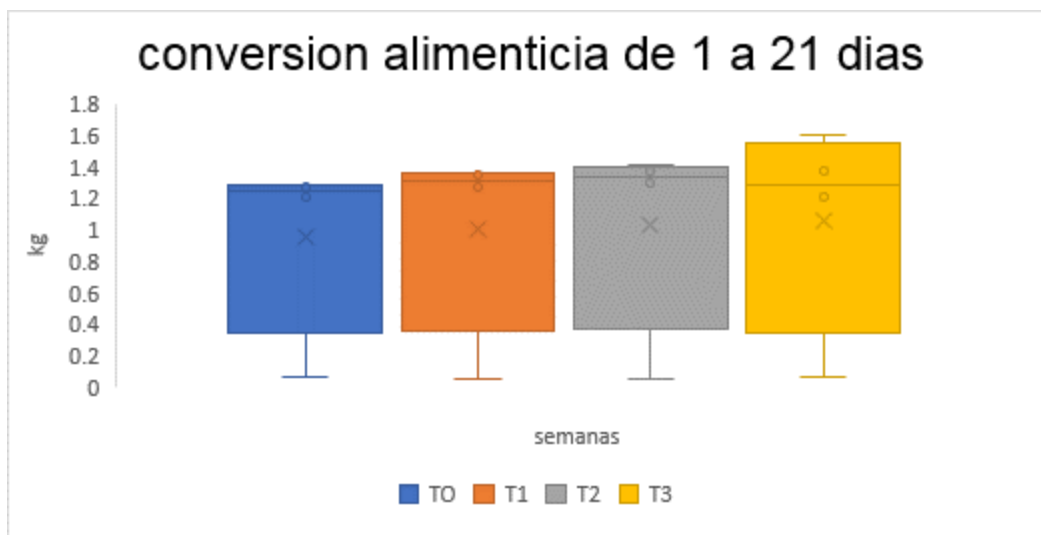
**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano



La Figura 4, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de conversión alimenticia entre tratamientos. La principal diferencia entre las distribuciones se presenta en la conversión alimenticia del T0 en la cual se observa un rango menor y una distribución no uniforme en el resto de tratamientos T1, T2 y T3.

**Figura 4.** Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

#### 14.4 Mortalidad

En la etapa de crecimiento y engorde como se muestra en el cuadro, se determinó una mayor mortalidad en el grupo de pollos tratados con dieta base (T0) alcanzando un valor de 6% mientras que los tratamientos T1 y T3 (5% y 15% con inclusión de papa cocida, respectivamente) obtuvieron un 2 % de mortalidad y el T2 (10% de inclusión de papa cocida) con el 0% de mortalidad.

**Tabla 6.** Mortalidad en la fase de crecimiento y engorde

EDAD	Mortalidad en la fase de crecimiento y engorde				PROMEDIO
	TO	T1	T2	T3	
7	3%	0	0	2%	6%
14	0	2%	0	0	2%
21	2%	0	0	0	2%

**Cuadro 8.** Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida (0,5,10, 15, ) durante la etapa inicial de 1 a 21 días.

Variable	NIVELES DE PAPA COCIDA				Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)			
Peso inicial (kg)	0,056	0,053	0,052	0,058	0.05475	5,00	
Peso a los 7 días (kg)	0,160b	0,180a	0,180a	0,180a	0.175	4,39	0,0011
Peso a los 14 días (kg)	0,430b	0,45ab	0,450ab	0,460a	0.4475	5,16	0,1850
Peso a los 21 días (kg)	0,83c	0,910ab	0,880b	0,940a	0.89	3,90	0,0006
Consumo de alimento a los 7 días (kg)	0,160b	0,180a	0,180a	0,180a	0.175	0,1695	0,1695
Consumo de alimento a los 14 días (kg)	0,430b	0,34a	0,350a	0,340a	0.365	0,0315	0,0315
Consumo de alimento a los 21 días (kg)	0,510b	0,620a	0,610a	0,650a	0.5975	5,68	<0,0001
Ganancia de peso a los 7 días (kg)	0,100b	0,120a	0,120a	0,120a	0.115	7,21	0,00450
Ganancia de peso a los 14 días (kg)	0,270a	0,270a	0,270a	0,280a	0.2725	6,67	0,6949
Ganancia de peso a los 21 días (kg)	0,400b	0,460a	0,440ab	0,480a	0.445	7,84	0,0111
Conversión alimenticia a los 7 días (kg)	1,610a	1,350b	1,380b	1,290a	1.4075	13,7	0.1404
Conversión alimenticia a los 14 días (kg)	1,210a	1,270a	1,300a	1,210a	1.2475	27,78	0.1277
Conversión alimenticia a los 21 días (kg)	1,280a	1,360a	1,410a	1,370a	1.355	21,5	0.6133

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ( $p > 0,05$ )

CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamiento

## 15 Fase de crecimiento y fase final (21-49 días de edad)

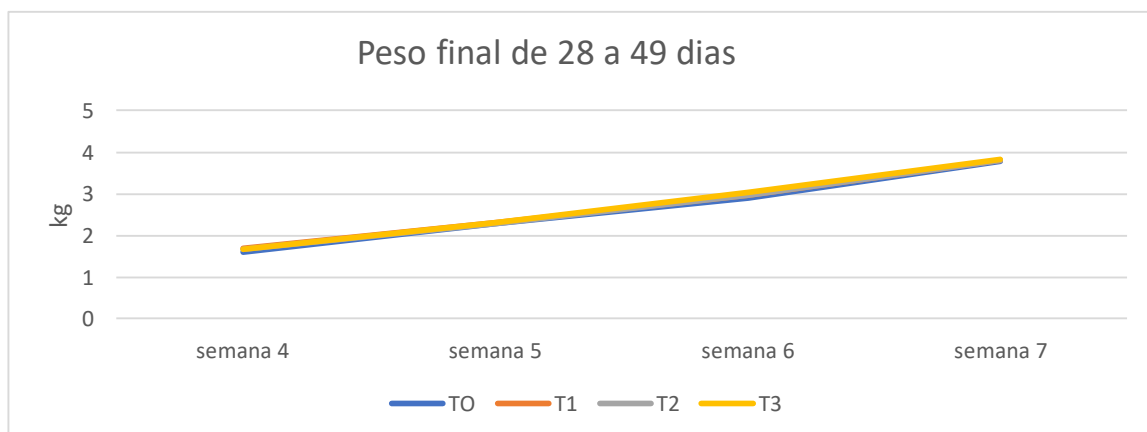
### 15.1 Pesos y Ganancias de Peso, kg

La fase de crecimiento comprendida entre (28– 49 días), es la más crítica en la crianza de pollos de engorde ya que en la cuarta y quinta semana se observará el manejo llevado a cabo en los primeros días de vida del pollito mediante su desempeño productivo y la existencia o no de enfermedades.

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde en la fase de crecimiento y engorde de las aves, como se muestra en la tabla 9, en el que se observa que con pesos iniciales en la fase de crecimiento de 1,600 kg (T0) a 1,680 kg (T4), con un promedio general de 1,6575kg entre todos los tratamientos, presentan un coeficiente de variación del 3,08 %, no se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $<0.0777$ ), como se puede ver claramente en el grafico 8, de esta manera a los 42 día de edad el T3 (15% de inclusión de papa cocida ) registró el mayor promedio con 3,030 kg, seguido por T2 (10% de inclusión de papa cocida ) con 2,980 kg de peso, y finalmente el menor peso registró el T0 (0% de inclusión de papa cocida ) con 2,910 kg, sin registrarse diferencias significativas entre tratamientos ( $<0.2999$ ) como se ve claramente en la tabla 9.

En el grafico 8, se presenta con las tendencias del incremento en la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en la ganancia de peso es similar para todos los tratamientos hasta la semana 5 donde se observa que la ganancia de peso para el T0 no presenta un incremento considerable en comparación al resto, ya que el T3 está representando un incremento en la ganancia de peso a las 7 semanas.

**Gráfico 8.** Curva de Pesos en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida



**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

La Figura 5, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de aumento de peso entre tratamientos a través de los cuartiles de cada conjunto de datos. Se puede observar que los conjuntos de datos presentan cierta uniformidad entre el segundo y el cuarto cuartil y la mayor diferencia se puede apreciar en los puntos máximos de cada grupo.

**Figura 5.** Media de pesos en la etapa de engorde y final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.

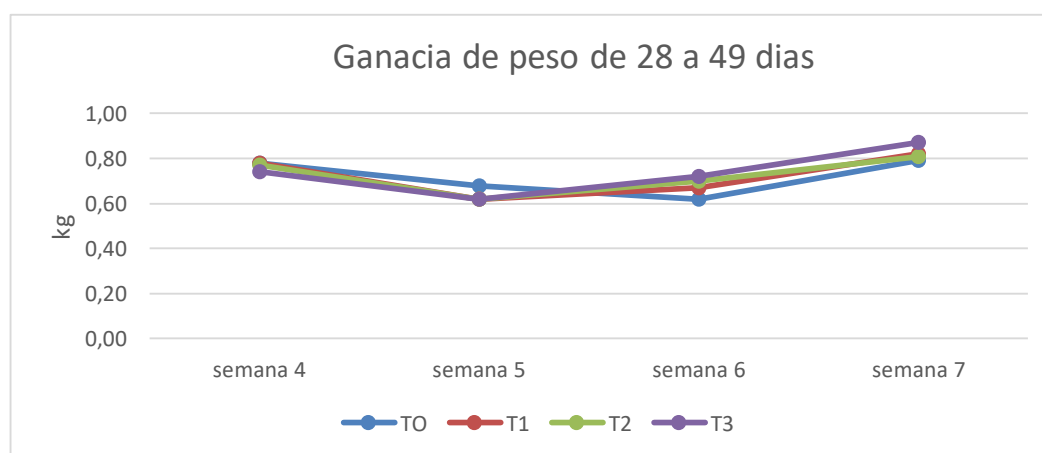


**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

En el gráfico 9, se presenta con las tendencias del incremento en la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en la ganancia de peso no es similar para todos los tratamientos hasta la semana 5 donde se observa que la ganancia de peso para el T0 no presenta un incremento considerable en comparación al resto, ya que el T3 está representando un incremento en la ganancia de peso.

**Gráfico 9.** Ganancia de pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs pesos.

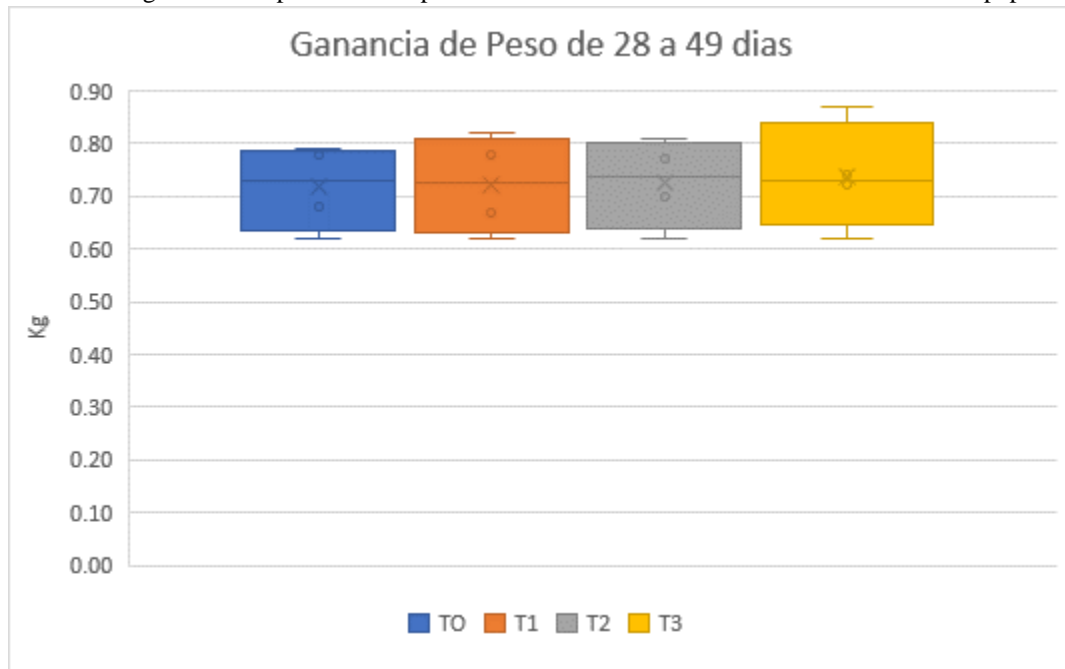


**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

La Figura 6, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de ganancia de peso entre tratamientos. La principal peculiaridad que se puede citar es la falta de uniformidad en la distribución de la ganancia de peso para el T0 y T3 es decir, la dispersión de los datos entre el primer cuartil y la tercera cuartil tienen una uniformidad ya que la segunda y la cuarta cuartil son iguales, hecho evidenciable en la gráfica de tendencias antes descrita.

**Figura 6.** Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

## 15.2 Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia

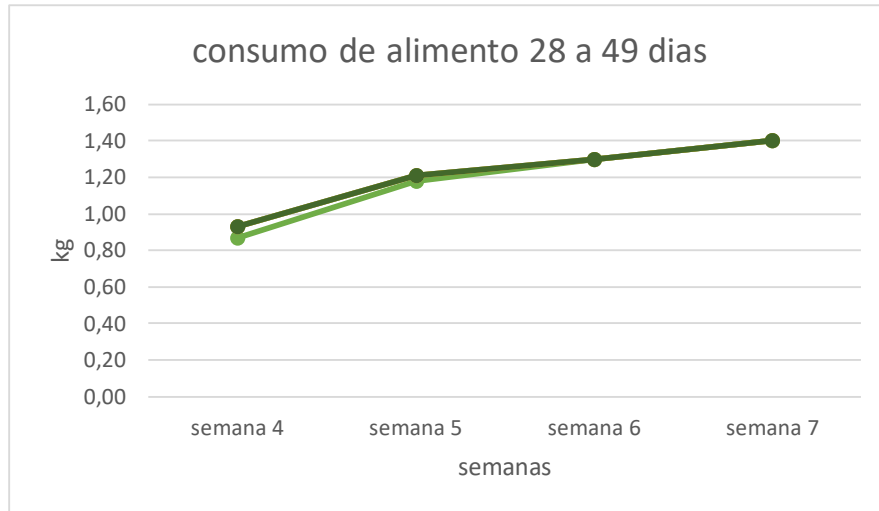
El consumo de alimento de los pollos de engorde durante esta fase de crecimiento en 35 días que se muestra en el cuadro 9, en el que se observa el consumo total de las aves durante las distintas fases de crecimiento, obteniendo un promedio de consumo de 1,2025 kg; presentando así diferencias significativas entre los tratamientos empleados ( $P < 0,7836$ ). Los diversos tratamientos registraron consumos de alimento de 1,180 kg (0% sin la inclusión de papa cocida), y en los diversos tratamientos un valor uniforme de 1,210 kg (T1, T2 y T3).

Según los resultados obtenidos por Bedoya (38), Los niveles de consumo de nuestra investigación fueron inferiores a los resultados de Vilcapom (40), quien reporta el consumo de alimento de (42 días), de 4070 g promedio, con la aplicación de harina de residuos de papa en niveles de (30, 40 y 50%), en pollos Cobb 500. Según Bedoya(38), al utilizar harina de papa en cuatro niveles ( 5,10,15 y 20 %) en la alimentación de pollos de engorde para mejorar los rendimientos productivos, menciona que obtuvo consumos promedio de 0,9724 kg los cuales son inferiores a nuestros resultados, esto pudo deberse al manejo alimenticio, a las dietas alimenticias empleadas

y a la restricción alimenticia.

En la grafico 10, se presenta con las tendencias del incremento en el consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en el consumo de alimento es similar desde la semana 5 para todos los tratamientos.

**Gráfico 10.** Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.

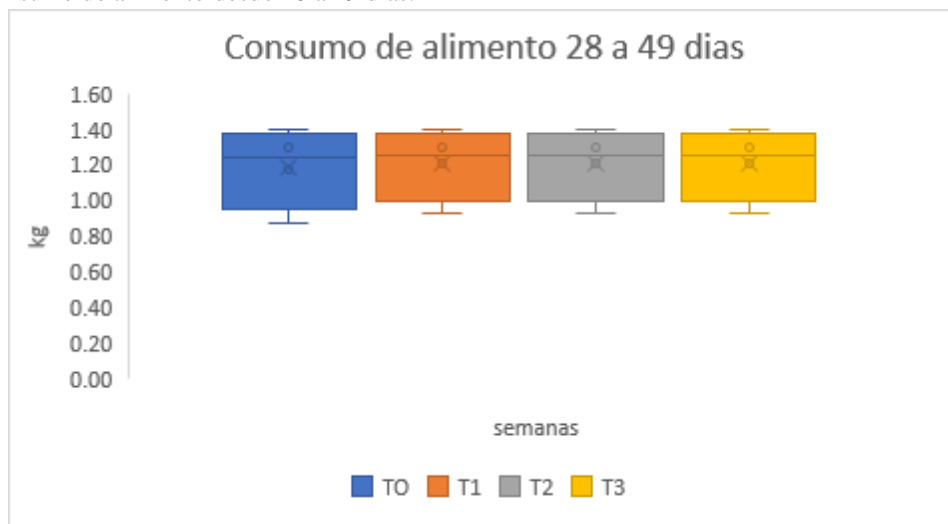


**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

La Figura 7, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de aumento de consumo de alimento entre tratamientos. Se puede observar que los conjuntos de datos presentan una uniformidad entre sí a lo largo de sus distribuciones.

**Figura 7.** Consumo de alimento desde 28 a 49 días.

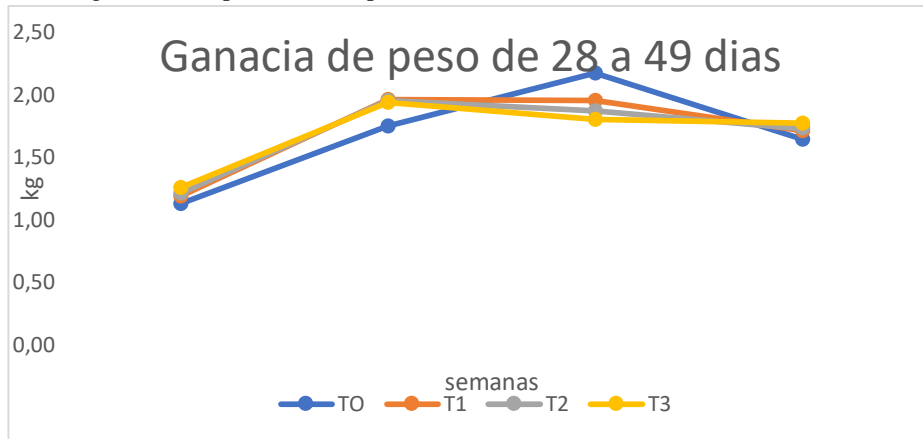


**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

En el gráfico 11, se presenta con las tendencias del incremento en la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en la ganancia de peso no es similar para todos los tratamientos hasta la semana 5 donde se observa que la ganancia de peso para el T0 presenta un incremento considerable en la semana 6 en comparación al resto, ya que el T3 está representando un incremento en la ganancia de peso.

**Gráfico 11.** Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.

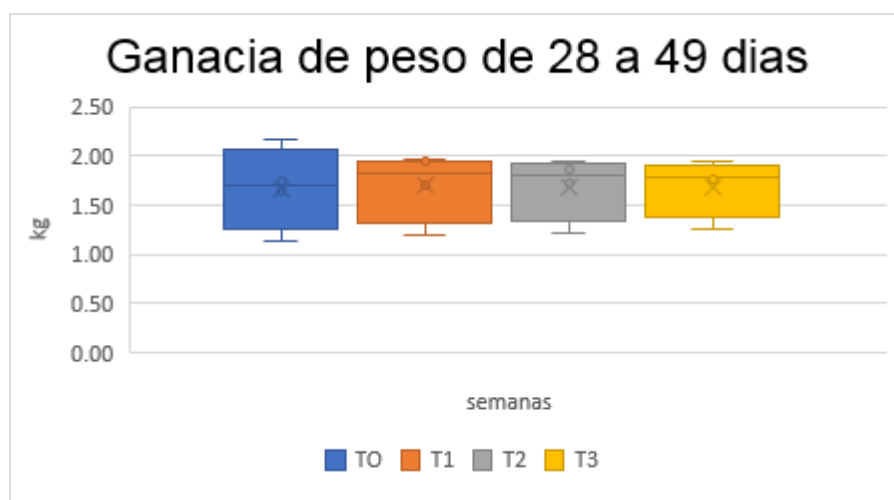


**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

La Figura 8, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de ganancia de peso entre tratamientos. La principal peculiaridad que se puede citar es la falta de uniformidad en la distribución de la ganancia de peso para el T0 y la incrementación de peso en los demás tratamientos.

**Figura 8 .** Pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs pesos.



**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

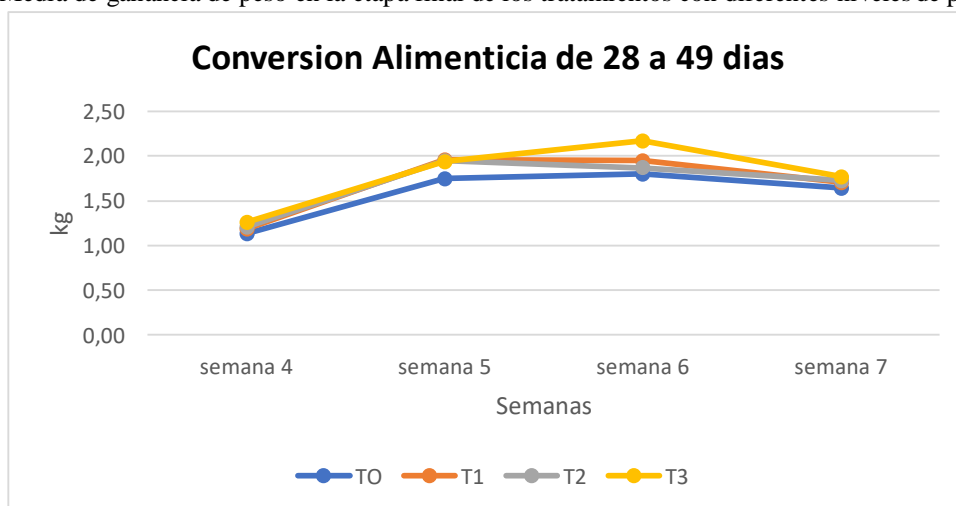
### 15.3 Conversión alimenticia desde 21 a 49 días

La conversión alimenticia a los 49 días de edad de los pollos broilers alcanzó, un promedio de conversión por tratamiento de 1,710 kg como se muestra en el cuadro 9. La inclusión de papa cocida al 15% mostro un índice de conversión de 1,770 kg superior a los otros tratamientos que fueron 1,710 kg con el 5% de papa cocida, 1.730 kg con el 10 % de papa cocida, 1,640 kg con el 0% de papa cocida el más bajo de los resultados de la conversión de alimento en pollos broilers.

El presente ensayo arrojó datos promedio que son menos eficientes que las reportadas por Vilcapoma (40), y Bedoya(38), quienes en sus estudios obtuvieron conversiones alimenticias de 1.60 y 1.70 , en su orden, notándose que, entre los estudios, las respuestas son diferentes, esto pueden deberse al tipo de manejo alimenticio empleado por el operario y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, a las condiciones climáticas presentadas en nuestra investigación.

En la Grafico 11, se presenta un gráfico con las tendencias de la variación en la conversión alimenticia en los pollos en cada tratamiento. En el gráfico se puede observar que en la quinta semana existe elevada conversión alimenticia lo cual resulta beneficioso en el análisis de este parámetro y una baja disminución en la semana sexta de la conversión y en la semana séptima una igualdad de conversión en los diferentes tratamientos La mejor conversión alimenticia se presenta en el T3 ya que presenta un incremento menor el T0.

**Gráfico 11.** Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



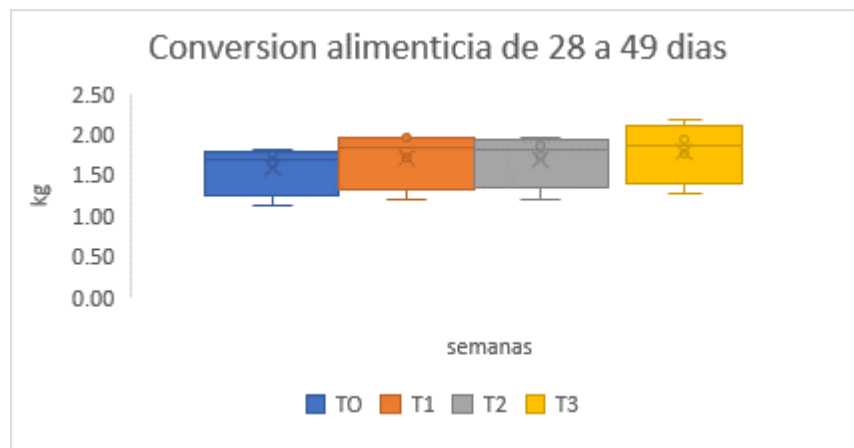
**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano



La Figura 9, presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos de conversión alimenticia entre tratamientos. La principal diferencia entre las distribuciones se presenta en la conversión alimenticia del T0 en la cual se observa un rango menor y una distribución no uniforme en el resto de tratamientos T1, T2 y T3.

**Figura 9.** Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de papa cocida.



**Fuente:** Directa

**Autor:** leonardo Rojano

## 15.4 Mortalidad

En la etapa de crecimiento, como se muestra en el cuadro 11 e ilustrado en el gráfico 8, se determinó una mayor mortalidad en el grupo de pollos tratados con 0 % de inclusión de papa cocida alcanzando un valor de 12 %, mientras que los tratamientos T1, T3 y T4 obtuvieron el menor porcentaje de mortalidad con el 5% cada uno respectivamente.

**Tabla 7.** Análisis de mortalidad en la fase de crecimiento.

Mortalidad en la fase de crecimiento y engorde					
EDAD	NIVELES DE PAPA COCIDA				PROMEDIO
	TO	T1	T2	T3	
28	0	0	0	0	0%
35	3%	2%	0	0	6%
49	2%	0	0	2%	4%

**Fuente:** Directa

**Autor:** Leonardo Rojano

Finalmente se determina la mortalidad total del experimento siendo así el tratamiento T0 quien obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad con el 15%. Caso contrario a lo reportado por Bedoya (38), quien no presento mortalidad durante todo el periodo de crianza de los pollos de engorde concluyendo que la inclusión de los niveles de almidón de papa, no causaron problemas de digestibilidad, siendo la alimentación de las aves en la etapa de engorde, la más adecuada, lo que permitió obtener mejor peso al momento de la venta. Esto se debe a que las mortalidades presentadas en este ensayo fueron por causas patológicas respiratorias.

**Cuadro 9.** Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida ( 0,5%, 10%, 15%) durante la etapa de crecimiento de 28 a 49 días.

Variable	NIVELES DE PAPA COCIDA				Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)			
Peso a los 28 días (kg)	1,600b	1,690a	1,660ab	1.680a	1.6575	3,08	0,0777
Peso a los 35 días (kg)	2,290a	2,300a	2,280a	2,300a	2.2925	1,40	0,5440
Peso a los 42 días (kg)	2,910a	2,970a	2,980a	3,030a	2.9725	3,18	0,2999
Peso a los 49 días (kg)	3,780b	3,800ab	3,800ab	3,820a	3.8	0,69	0,1598
Consumo de alimento a los 28 días (kg)	0,870b	0,930a	0,930a	0,930a	0.915	1,97	0,0001
Consumo de alimento a los 35 días (kg)	1,180a	1,210a	1,210a	1,210a	1.2025	3,73	0,7836
Consumo de alimento a los 42 días (kg)	1,300a	1,300a	1,300a	1,300a	1.3	.....	.....
Consumo de alimento a los 49 días (kg)	1,400a	1,400a	1,400a	1,400a	1,40	.....	.....
Ganancia de peso a los 28 días (kg)	0,780a	0,780a	0,770a	0,740a	0.7675	6,49	0,5584
Ganancia de peso a los 35 días (kg)	0,680a	0,620a	0,620a	0,620a	0.635	7,45	0,1459
Ganancia de peso a los 42 días (kg)	0,620a	0,670a	0,700a	0,720a	0.6775	12,98	0,3319
Ganancia de peso a los 49 días (kg)	0,870a	0,820a	0,810a	0,790a	0.8225	9,47	0,4688
Conversión alimenticia a los 28 días (kg)	1,130b	1,190ab	1,210ab	1,260a	1.20	7,08	0,1473
Conversión alimenticia a los 35 días (kg)	1,750a	1,960a	1,950a	1,940a	1.90	8,75	0,1597
Conversión alimenticia a los 42 días (kg)	2,170a	1,950a	1,870a	1,800a	1.95	15,20	0,2668
Conversión alimenticia a los 49 días (kg)	1,640a	1,710a	1,730a	1,770a	1.71	8,57	0,5499

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ( $p > 0,05$ )

CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

**Cuadro 10.** Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de papa cocida (0, 5, 10 y 15) durante la etapa de engorde de 49 días hasta la faena.

Variables	NIVELES DE PAPA COCIDA (%)				Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)			
Peso a los 49 días (kg)	3,780b	3,800ab	3,800ab	3,820a	3.8	0,69	0,1598
Ganancia de peso a los 49 días (kg)	0,870a	0,820a	0,810a	0,790a	0,8225	9,47	0,4688
Consumo de alimento a los 49 días (kg)	1,400a	1,400a	1,400a	1,400a	1,40	.....	.....
Conversión alimenticia a los 49 días (kg)	1,640a	1,710a	1,730a	1,770a	1,71	8,57	0,5499

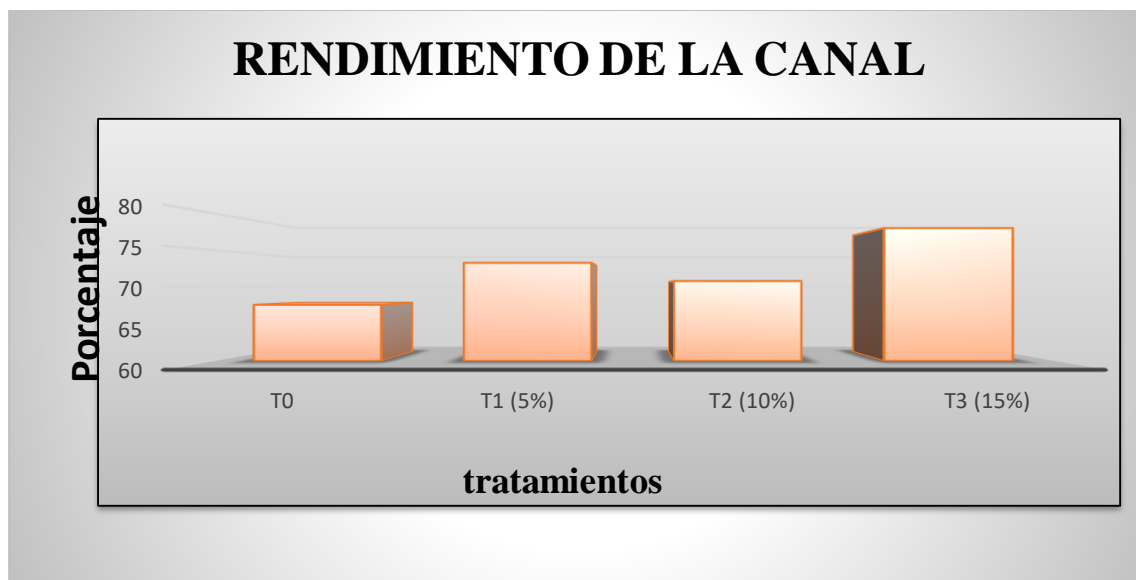
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ( $p > 0,05$ ) CV: coeficiente de variación PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

## 15.5 Evaluación del rendimiento a la canal

La evolución del rendimiento de la carcasa en su conjunto, define una respuesta al desarrollo anatómico de las aves durante toda la etapa de inicio y finalización, constituyendo una canal apreciable que representa la productividad del proceso.

La evaluación del rendimiento a la canal se observa ilustrado en el gráfico 12, determinando que no se establecieron diferencias significativas, con una media entre tratamientos de 72,41% para cada pollo faenado. El mejor rendimiento obtenido es de 77.99% para el tratamiento con 15% de inclusión de papa cocida, seguido de los tratamientos con 5 % de papa cocida con el 73,27%, con 10% de papa cocida con el 70.80% y el bajo porcentaje es el T0 con 67,59 % de dieta base.

**Gráfico 12.** Representación gráfica del rendimiento a la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de papa cocida.



**Fuente:** Test: Duncan

**Autor:** Leonardo Rojano

En todos los demás componentes, incluyendo órganos anexos como patas, cabeza, vísceras llenas, no hay las diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos como se puede observar en el cuadro 11.

**Cuadro 11.** Evaluación del rendimiento a la canal y órganos de pollos alimentados con diferentes niveles de papa cocida (0, 5, 10, 15)

Variables	NIVELES DE PAPA COCIDA				Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)			
Peso vivo	2,620b	3,060a	3,060a	3,050a	2947.5	2,88	0,0004
Sangre	0,070ab	0,080a	0,060b	0,080ab	0.0725	9,39	0,0777
Sangre %	2,290a	2,540ab	2,070b	2,870b	2442.5	10,57	0,0260
Plumas	0,050a	0,060a	0,050a	0,050a	0.0525	13,69	0,3999
Plumas %	1,750a	1,630a	1,850a	1,780a	1752.5	12,89	0,7132
Vísceras llenas	0,270b	0,30a	0,290ab	0,300a	0.29	3,72	0,0260
Vísceras llenas %	9,930a	9,700a	9,480a	10,330a	9.86	5,24	0,2897
Vísceras vacías	0,170a	0,170a	0,190a	0,180a	0.1775	8,80	0,4897
Vísceras vacías %	5,780a	5,590a	6,210a	6,640a	6.055	9,71	0,2069
Peso al vacío	2,050b	2,350a	2,410a	2,410a	2.305	4,18	0,0047
Peso al vacío %	78,320a	76,690a	78,720a	78,980a	78.1775	5,24	0,2897
Perdida por goteo %	2,31	2,28	2,11	2,04	2.185		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ( $p > 0,05$ )

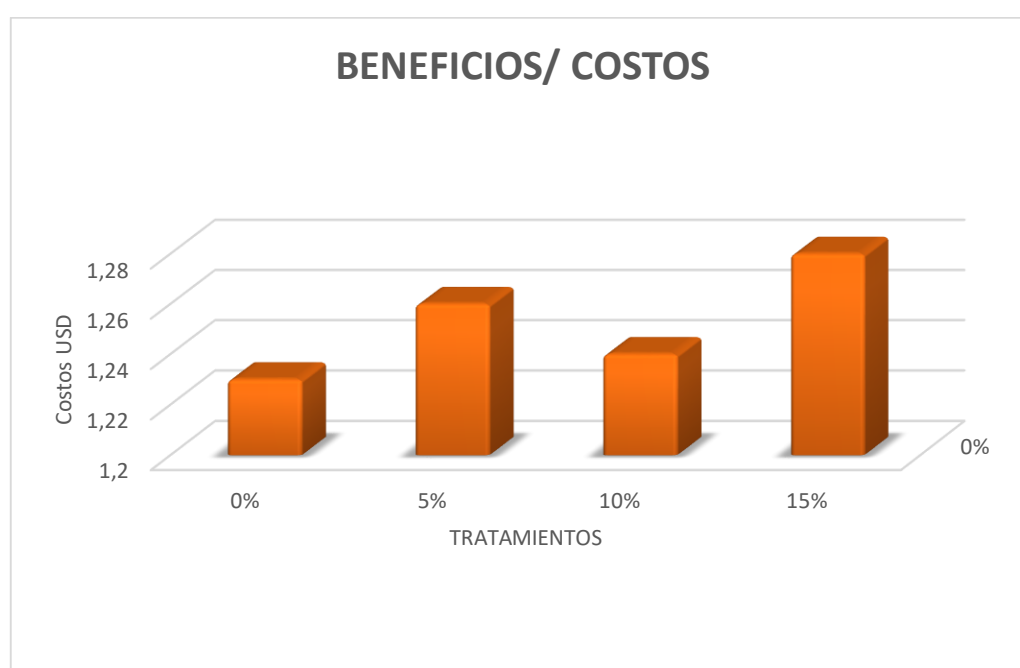
CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

### 15.6 Análisis de beneficio/costo.

El análisis económico relacionado a costos de producción y beneficio neto para cada tratamiento evaluado se muestra en el cuadro 12, el proceso de producción de pollos alimentados a base de la utilización de papa cocida con diferentes niveles en su dieta, se consideraron los costos de producción durante las 7 semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T3 con el 15% de la inclusión de papa cocida, con un índice de beneficio costo de 1.28 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0.28 USD como se muestra en la gráfica 13.

**Gráfico 13.** Análisis de beneficio/costo.



**Fuente:** Directa

Con el tratamiento del 15 % de la inclusión de papa cocida, se obtuvo un índice de beneficio costo de 1.28 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de 0.28 USD; con los de más tratamientos 10 y 0% de la inclusión de papa cocida, el índice de beneficio costo es de 1.23 USD; lo que significa que, no obtienen beneficios netos.

**Cuadro 12.** Evaluación económica de la producción de pollos de engorda, por efecto del empleo de papa cocida en la dieta.

Parámetros:	NIVELES DE INCLUSIÓN DE PAPA COCIDA EN AVES DE ENGORDE			
	0%	5%	10%	15%
Egresos				
Pollos bb	75,0	75,0	75,0	75,0
Costo alimento	301,47	308,19	303,35	308,99
Cascarilla de arroz	25,5	25,5	25,5	25,5
Gas	9,50	9,50	9,50	9,50
Insumos veterinarios	20,5	20,5	20,5	20,5
Servicios Básicos	9,45	9,45	9,45	9,45
<b>TOTAL, EGRESOS</b>	<b>440,92</b>	<b>447,64</b>	<b>442,8</b>	<b>455,44</b>
Ingresos				
Venta pollos	539,0	549,5	542,75	558,63
Abono	25	25	25	25
<b>TOTAL, INGRESOS</b>	<b>564</b>	<b>574</b>	<b>567.75</b>	<b>583.63</b>
<b>BENEFICIO COSTO USD</b>	<b>1,23</b>	<b>1,26</b>	<b>1,24</b>	<b>1,28</b>

Fuente: Directa

Autor: Leonardo Rojano



## 16 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 16.1 Conclusiones

Se concluye que por el alto nivel de carbohidratos presentes en la papa de 96.41 % y un 7.77% de proteína este alimento puede remplazar fácilmente al maíz.

La fase inicial (1-21 días) no se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

En la fase de crecimiento (28- 42 días) la inclusión de papa cocida al 15 % presento la mayor media para la variable ganancia de peso, en donde no se evidencio diferencias estadísticas significativas, pero si numéricas.

Como resultado de la inclusión de papa cocida en los índices productivos como peso final y ganancia de peso, su aporte es adecuado en la etapa de crecimiento debido al insuficiente nivel de proteínas, respecto a la etapa de engorde se observan mejores resultados debido a que la papa cocida tiene buen nivel de energía y mayor materia orgánica lo que ayuda en la ganancia de peso, concluyendo que la papa cocida si es útil utilizar en la etapa de crecimiento y engorde, el tratamiento con mejor rendimiento productivo fue el T3 (con el 15% de inclusión de papa cocida ) obtenido pesos finales de 3.82 kg.

En la presente investigación el beneficio/costo más alto obtenido fue del tratamiento (T3) en comparación a los tratamientos (T0, T1 y T2). Ya que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0.28 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

La evaluación de la mortalidad permitió establecer que las causas de muerte de las aves se dieron por factores ajenos a la alimentación ya que obtuvimos una carga de mortalidad en el T0 sin la inclusión de papa cocida, lo que justifica la utilización del balanceado con adición de papa cocida no hubo una mayor mortalidad en los pollos, a más de producir ganancia en peso, mantienen la flora microbiana estable y sana, flora que permitió la digestión del balanceado y mantuvo la salud gastrointestinal del ave.

Finalmente, con la utilización de papa cocida al 5, 10 y 15 % en la alimentación de los pollos de engorde la calidad de la canal no se modificó (proteína con el 19.27 % y grasa con el 8.15 %).

## 16.2 Recomendaciones

- Implementar la inclusión de papa cocida de 15% en la dieta alimenticia de la explotación de pollos de engorde, ya que permitió registrar los mejores índices en los parámetros productivos.
- Evaluar la papa cocida en combinación con otras materias primas y su efecto sobre los índices productivos en la producción de pollos de engorde.
- Utilizar los resultados obtenidos de este proyecto de investigación como base para futuras investigaciones, con variaciones de especies, líneas genéticas y zonas climáticas.

## 17 Bibliografía.

1. Broiler. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2020 [citado 10 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Broiler&oldid=131815166>
2. Zamorano EAP, Pedraza WJ, Nuñez JM, wpedraza@zamorano.edu. Biblioteca Digital Escuela Agrícola Panamericana Zamorano [Internet]. <https://bdigital.zamorano.edu>. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano; [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6887>
3. Sarmiento C, Ricardo R. Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad mediante restricción alimentaria en pollos de engorde a 3160 msnm. abril de 2019 [citado 21 de febrero de 2021]; Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17903>
4. Gómez Verduzco G, López Coello C, Maldonado Bernal C, Avila González E. El sistema inmune digestivo en las aves. Investigación y ciencia - Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2010;18(48):9-16.
5. Sistema Digestivo de las Aves: Partes y Funciones [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>
6. Antúnez Salgado SM, Burgos González T, Reyes Alva HJ, Rodríguez Velázquez D, Velázquez Barranco E. Programa de Fisiología Veterinaria (2015). diciembre de 2014 [citado 21 de febrero de 2021]; Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58477>
7. SISTEMA DIGESTIVO DE RUMIANTES Y AVES - Monografias.com

- [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos10/ruav/ruav.shtml>
8. EBSCOhost | 86260801 | EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS LINEAS DE POLLOS DE ENGORDE COBB 500 Y ROSS 308. [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16923561&asa=Y&AN=86260801&h=aIXpDMqZ%2bVBVNLr5RgwKSUSqP77iLzXAeX98SGZsnEBCHZpzpkxOJ%2frpkw2bm3NsQcj672mgL7rV7UV1Tg4bIQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d16923561%26asa%3dY%26AN%3d86260801>
  9. Bioquímica de la Digestión Monogástricos y Aves - ppt video online descargar [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/117841/>
  10. Cabrera MC. ASPECTOS GENERALES DE NUTRICION EN AVES. :39.
  11. Paredes ÁBA, Cruz MJG. ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE UN MODELO DE PROYECTO SOSTENIBLE DE LEVANTE Y ENGORDE DE POLLOS PARA LA GENERACIÓN. 2010;115.
  12. Thieme O. Revisión del desarrollo avícola. :136.
  13. Pollos de engorde - EcuRed [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Pollos\\_de\\_engorde](https://www.ecured.cu/Pollos_de_engorde)
  14. Diseño del sistema de ventilación para una nave de pollos de engorde - aviNews, la revista global de avicultura [Internet]. [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://avicultura.info/sistema-de-ventilacion/>
  15. Olmo MG del. Preparación de Galpones – Pre-Ingreso de los Pollitos Galpón Completo. [citado 22 de febrero de 2021]; Disponible en: [https://www.academia.edu/15494189/Preparaci%C3%B3n\\_de\\_Galpones\\_Pre\\_Ingreso\\_de\\_los\\_Pollitos\\_Galp%C3%B3n\\_Completo](https://www.academia.edu/15494189/Preparaci%C3%B3n_de_Galpones_Pre_Ingreso_de_los_Pollitos_Galp%C3%B3n_Completo)
  16. Tipos y manejo de la cama - yacija para aves por Antonio Alegre [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2015 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://avicultura.info/tipos-y-manejo-de-la-cama-yacija-para-aves/>

17. Funciones que debe cumplir una cama en Avicultura [Internet]. Agrinews. 2014 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://agrinews.es/2014/02/04/funciones-que-debe-cumplir-una-cama-en-avicultura/>
18. ¿QUÉ MATERIAL ES MÁS APROPIADO PARA LA CAMA EN LA CRIANZA DE POLLOS? - BiOALiMENTAR Ecuador [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/que-material-es-mas-apropiado-para-la-cama-en-la-crianza-de-pollos/>
19. El agua en la cría de aves: ¿qué debe tomarse en cuenta? [Internet]. Molinos Champion. 2019 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.molinoschampion.com/agua-en-la-cria-de-aves/>
20. Porfenc MEG Dpto Técnico de. Pautas de manejo inicial, en el pollo del hoy [Internet]. Engormix. 2017 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/pautas-manejo-inicial-pollo-t41332.htm>
21. Selecciones Avícolas - Claves de manejo para prevenir la enfermedad del músculo verde en pollos de engorde [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2019/05/claves-de-manejo-para-prevenir-la-enfermedad-del-musculo-verde-en-pollos-de-engorde>
22. Webdesign G. Evaluación de la calidad del pollito y optimización de la incubación (5) | Departamento de desarrollo de incubación — world leader in the development of incubators and hatcheries [Internet]. # Glue Webdesign; [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.petersime.com/es/departamento-de-desarrollo-de-incubacion/evaluacion-de-la-calidad-del-pollito-y-optimizacion-de-la-incubacion-5/>
23. Consejos prácticos en alimentación de ponedoras y pollos de engorde [Internet]. nutriNews, la revista de nutrición animal. 2020 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://nutricionanimal.info/consejos-practicos-en-alimentacion-de-ponedoras-y-pollos-de-engorde/>
24. El proceso de recolección de aves también es importante [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/65-el-proceso-de-recoleccion-de-aves-tambien-es-importante>

25. Editores BM. Métodos de Captura en Pollo de Engorda: Rentabilidad o Bienestar Animal [Internet]. BM Editores. 2019 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/metodos-de-captura-en-pollo-de-engorda-rentabilidad-o-bienestar-animal-2239/>
26. Vinueza T, Patricio C. Evaluación de factores de riesgo que afectan la mortalidad en pollos de engorde durante el proceso de traslado granja - planta de faenamiento. 2018 [citado 22 de febrero de 2021]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17501>
27. El cultivo de la papa en Ecuador - Google Libros [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=QJciG\\_CWNqgC&printsec=frontcover&dq=7.2.+Papa+\(Solanum+tuberosum\).&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiZy5LExvzuAhURwlkKHdpzAMoQ6AEwAnoECAQQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=QJciG_CWNqgC&printsec=frontcover&dq=7.2.+Papa+(Solanum+tuberosum).&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiZy5LExvzuAhURwlkKHdpzAMoQ6AEwAnoECAQQAg#v=onepage&q&f=false)
28. Suquilanda F. PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CULTIVOS ANDINOS. :199.
29. Producción de papa (página 2) - Monografias.com [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos89/produccion-de-papa/produccion-de-papa2.shtml>
30. Mora Soriano JD. La papa en la alimentación animal. Agricultura de las Américas, Núm 167 (1986): Agricultura de las Américas (Nov-Dic);p 15-18 [Internet]. 1986 [citado 22 de febrero de 2021]; Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29396>
31. Tablas 2 (Alimentos en el Perú) [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v26\\_n2/tab.2\\_alimentos.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v26_n2/tab.2_alimentos.htm)
32. ¿Es posible dar papas crudas a los pollos: cómo y qué alimentar? [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://gardenes.desigusxpro.com/kury/pitanie/mozhno-li-davat-syroj-kartofel.html>
33. Patata: propiedades, beneficios y valor nutricional [Internet]. [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/tuberculos/20181030/452622496029/ali>

mentos-patata-valor-nutricional-beneficios-propiedades.html

34. COCER PATATAS PERFECTAS - Cocina Casera y Facil [Internet]. Recetas de Cocina Casera y Fácil. 2015 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cocinacaserayfacil.net/cocer-patatas-o-papas-hervidas-perfectas/>
35. joya calzada de tlalpan 4983 colonia la. Como cocer las papas [Internet]. ASPIC Instituto Gastronómico. 2018 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://aspic.edu.mx/como-cocer-las-papas/>
36. Blanco-Metzler A, Tovar J, Fernández-Piedra M. Caracterización nutricional de los carbohidratos y composición centesimal de raíces y tubérculos tropicales cocidos, cultivados en Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. septiembre de 2004;54(3):322-7.
37. Katty VR. PRESENTADA POR LA BACHILLER. :73.
38. Bedoya Diana. EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA. 7 de febrero de 2020;93.
39. Espitia YLG. Evaluación de la suplementación con papa (*solanum tuberosum*) en la dieta sobre la producción y calidad de leche en vacas de un hato de Chocontá Cundinamarca. :52.
40. Katty VR. PRESENTADA POR LA BACHILLER. :73.

**ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTORA****DATOS PERSONALES DEL TUTOR****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11- ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CORREO ELECTRÓNICO:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	ING. ZOOTEGNISTA	26	002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	22	002-11-724738

**HISTORIA PERSONAL****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017**FIRMA**

**ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** ROJANO ESCOBAR**NOMBRES:** LEONARDO FRANCISCO**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 185053060-9**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** TUNGURAHUA, 4- MARZO-1996**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** CANTON PILLARO BARRIO SAN JUAN**TELÉFONO CONVENCIONAL:** XXXXXXXX**CORREO ELECTRÓNICO:** [leo.rojano0609@utc.edu.ec](mailto:leo.rojano0609@utc.edu.ec)**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** SUSANA ESCOBAR**TELÉFONO:** 0994630018**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>TIPO DE TITULO</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>N° DE TITULO</b>
<b>BACHILLER</b>	<b>EN CIENCIAS</b>	<b>2014-07-31</b>	<b>688162</b>

**HISTORIA PERSONAL****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**FIRMA**





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: ROJANO ESCOBAR LEONARDO FRANCISCO** cuyo título versa **“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (5, 10, 15 %) DE PAPA COCIDA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE BROILER COBB 500”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Alison Mena Barthelot  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 0501801252

[www.utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec)

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio Eluido /San Felipe. Tel: (091) 2252246 - 2252207 - 2252209

1803027935 Firmado  
digitalmente por  
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA  
ROMERO GARCIA  
GARCIA  
Fecha: 2021/03/15  
16:15:46 -05'00'

## 18. Anexos

### *Anexo 3. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación*



### *Anexo 4. Fotografías de los diferentes procedimientos*



### *Anexo 5. Adquisición de la papa superchola*



*Anexo 6. Limpieza externa del galpón interno y externo*



*Anexo 7. Limpieza y desinfección del área interna del galpón*





*Anexo 8. Aplastar la papa cocida hasta que quede como un puré de papa con toda cascara.*



*Anexo 9. Pesaje de la papa cocida para luego ser suministrada a los pollitos con su porcentaje de tratamiento.*



*Anexo 10. La cantidad de papa cocida en cada tratamiento y en cada repetición.*





*Anexo 11. Acondicionamiento del área para cada tratamiento y sus repeticiones*



*Anexo 12. Áreas designadas a los diferentes tratamientos*



*Anexo 12. Recepción de los pollitos bb Cobb500*

*Anexo 13. Etapa inicial*



*Anexo 14. Etapa de crecimiento*





*Anexo 15. Etapa de finalización*



*Anexo 16. Faenamiento de los pollos*



