

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



TESIS

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES Y SU EFECTO EN LA COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA EN LA CARNE”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller:

ESTUARDO JOAQUÍN CHAVARRI CAMPOS

Asesor:

Dr. JORGE PIEDRA FLORES

CAJAMARCA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS
Ciudad Universitaria 2J-Anexos IIIID



**ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron virtualmente, siendo las 10 horas con 00 minutos del día **21 de Octubre del 2020**, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

Dr. Ing. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES	PRESIDENTE
Ing. ERASMO GUSTAVO CUSMA PAJARES	SECRETARIO
M.Cs. Ing. JORGE RICARDO DE LA TORRE ARAUJO	VOCAL
M. CS. Ing. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA	ACCESITARIO

ASESOR (ES):

DR. JORGE PIEDRA FLORES

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES Y SU EFECTO EN LA COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA EN LA CARNE”**

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller: **ESTUARDO JOAQUÍN CHAVARRI CAMPOS**

A continuación, el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció **APROBAR** por **UNANIMIDAD** con la nota de **CATORCE (14)**.

Siendo las 11 horas con 30 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

.....
Dr. Luis Humberto Aceijas Pajares
Presidente

.....
Ing. Erasmo Gustavo Cusma Pajares
Secretario

.....
M.Cs. Ing. Jorge Ricardo de la Torre Araujo
Vocal

.....
Dr. Jorge Piedra Flores
Asesor

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LINAZA EN LA ALIMENTACIÓN
DE CUYES Y SU EFECTO EN LA COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS
GRASOS OMEGA EN LA CARNE**

DIRECTIVA

ASESOR

DR. JORGE PIEDRA FLORES

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

DR. Ing. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES

SECRETARIO

Ing. ERASMO GUSTAVO CUSMA PAJARES

VOCAL

M.Cs. Ing. JORGE RICARDO DE LA TORRE ARAUJO

ACCESITARIO

M.Cs. Ing. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la oportunidad de vivir, por guiarme en el buen camino y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis hijos

Joaquín Alejandro y Scarlett Valentina quienes fueron el motivo y la fuerza para dar cumplimiento a mis metas trazadas y a sus familiares por los consejos y apoyo que me brindaron.

A mi madre y hermanos

Milagros del Pilar Campos García por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos más difíciles de mi vida.

Irving y Yomira quienes me impulsaron cada día para seguir con mis metas, agradecerles por ser los mejores hermanos y estar siempre cuando más los necesitaba.

A mis abuelos

Juan y Petronila, Segundo y Magna, por estar siempre conmigo en cada paso, en cada meta, en cada momento de mi vida y brindarme siempre sus consejos para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios, por haberme dado la sabiduría y la fuerza para superar obstáculos y dificultades que se presentaron a lo largo de mi vida.

Agradezco la confianza y el apoyo que me brinda mi familia, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor y confianza.

De igual forma agradezco al Representante de la Granja de cuyes al Sr. Edwin Alva y a su esposa por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación.

A mis asesores Dr. Jorge Piedra Flores, Dr.M. Sc. Ing. José Antonio Mantilla Guerra, Dr. Arif Mustafá, M. C. MBA. Joé C. Mantilla Oliva y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias por sus aportaciones y por toda la colaboración brindada en

el desarrollo de este trabajo de investigación.

INDICE

	PAGINAS
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE	vii
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULOS	
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
CAPÍTULO III	
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO IV	
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	6
CAPÍTULO V	
MARCO TEÓRICO	9
CAPÍTULO VI	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
CAPÍTULO VII	
MATERIALES Y REQUERIMIENTOS.....	29
CAPÍTULO VIII	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
CAPÍTULO IX	
CONCLUSIONES	50
CAPÍTULO X	
RECOMENDACIONES	51
CAPÍTULO XI	
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	53

INDICE DE CUADROS

CUADRO 01: Ácidos grasos saturados e insaturados más comunes en las grasas y aceites de origen vegetal y animal.....	13
CUADRO 02: Principales familias de ácidos grasos y sus productos de formación	15
CUADRO 03: Composición química de la Alfalfa (Base Seca)	24
CUADRO 04: Formula alimenticia (TCO).....	24
CUADRO 05: Dieta con 0% de semilla de Linaza.....	24
CUADRO 06: Dieta con 5% de semilla de Linaza.....	25
CUADRO 07: Dieta con 10% de semilla de Linaza.....	25
CUADRO 08: Composición en base seca de los insumos.....	25
CUADRO 09: Distribución de datos	28
CUADRO 10: Anva.....	28
CUADRO 11: Pesos iniciales del experimento.....	31
CUADRO 12: Pesos a la primera semana del experimento.....	32
CUADRO 13: Pesos a la segunda semana del experimento	33
CUADRO 14: Pesos a la tercera semana del experimento.....	34
CUADRO 15: Pesos a la cuarta semana del experimento después del viaje(Cajabamba-Cajamarca)	35
CUADRO 16: Incremento de pesos/día a la Primera semana Experimental	36
CUADRO 17: Incremento de pesos/día a la Segunda semana Experimental	37
CUADRO 18: Incremento de pesos/día a la Tercera semana Experimental	38
CUADRO 19: Incremento de pesos/día a la Cuarta semana Experimental	39
CUADRO 20: Consumo de alimento durante la fase experimental.....	40
CUADRO 21: Conversión alimenticia en toda la fase experimental g.....	41
CUADRO 22: Efectos de la semilla de linaza en la Carcasa del cuy	43
CUADRO 23: Rendimiento de la carcasa del cuy en porcentaje	43
CUADRO 24: Ingredientes y composición del concentrado dietético del cuy	46
CUADRO 25: Velocidad de crecimiento.....	47
CUADRO 26: Ganancia Media Diaria	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Cuyes machos del Experimento	55
Figura 02: Cuyes machos y hembras de la tesis	55
Figura 03: Asesores evaluando el desarrollo de la tesis.....	56
Figura 04: Aceptabilidad del alimento por el cuy	56
Figura 05: Muestra de alimento para enviar a laboratorio.....	57
Figura 06: Analizando el alimento TCO a MS.....	57
Figura 07: Asesor y Bachiller.....	58
Figura 08: Seleccionando cuyes para los análisis de laboratorio.....	58
Figura 09: Cuyes seleccionados para el análisis	59
Figura 10: Sacrificio de los cuyes de la tesis	60

RESUMEN

En la granja de cuyes del Sr. JAN ALVA ORRILLO, localizado en el distrito de Valle de Condebamba, de la provincia de Cajamarca, 90 cuyes de la línea Perú, fueron evaluados, 45 machos y 45 hembras en la etapa de recría y bajo las mismas condiciones respecto a manejo, salud, alimentación e infraestructura. Para los diferentes indicadores en estudio, los datos fueron sometidos al Diseño Completamente Randomizado (DCR). Se instalaron 6 combinaciones por tratamiento; cada combinación con 3 repeticiones; y cada repetición con 5 cuyes. La fase Experimental se desarrolló en octubre-diciembre del 2018. Los resultados nos condujeron a las siguientes conclusiones respecto al incremento de peso promedio/cuy/semana para las diferentes combinaciones de tratamientos, los valores encontrados fluctuaron entre 41 a 112g, con un valor promedio general de 74g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 80g se mostraron superiores a las hembras con un promedio de 68g. Respecto al consumo de alimento acumulado en toda la fase experimental, así como en el consumo diario, no hubo diferencias significativas, los consumos de alimento sin distinción de sexo fueron similares. En las conversiones alimenticias para toda la fase experimental no se encontró diferencias significativas para el efecto interactivo, pero si se encontró para el efecto principal sexo y factor omega en su carne, donde los machos se mostraron más eficientes que las hembras. Cuando se analizó semanalmente las conversiones alimenticias, las diferencias por sexo empezó hacerse notorio a partir de la primera semana hasta la última semana experimental. En rendimientos de carcasa los machos fueron los que obtuvieron un mayor porcentaje respecto a las hembras. De manera general, teniendo en cuenta la evolución de los datos podemos concluir que el cuy es un ser vivo capaz de transformar la semilla de linaza en factor omega de su carne, según literaturas citadas demuestran que el cuy o conejillo de la india tiene un 3.93% de OMEGA 3, 49.87% de OMEGA 6 y 27.51% de OMEGA 9 alimentados con dietas tradicionales y en nuestros resultados experimentales encontramos un valor de 21.68% de OMEGA 3, 42.87% de OMEGA 6 y 26.87% de OMEGA 9 alimentados con la semilla de linaza como insumo no tradicional en la ración del cuy.

Palabra clave: composición química de la carne de cuy.

ABSTRACT

In the guinea pig farm of Mr. JAN ALVA ORRILLO, located in the district of Valle de Condebamba, in the province of Cajamarca, 90 guinea pigs of the Peru line were evaluated, 45 males and 45 females in the rearing stage and under the same conditions regarding management, health, food and infrastructure. For the different indicators under study, the data were subjected to the Completely Randomized Design (DCR). 6 combinations were installed per treatment; each combination with 3 repetitions; and each repetition with 5 guinea pigs. The Experimental phase was developed in October-December 2018. The results led us to the following conclusions regarding the increase in average weight / guinea pig / week for the different combinations of treatments, the values found fluctuated between 41 to 112g, with an average value overall of 74g, data that, subjected to statistical analysis, showed a difference ($P \geq 0.05$) for the main effect sex, where male guinea pigs with an increase of 80g were superior to females with an average of 68g. Regarding the accumulated food consumption in the entire experimental phase, as well as in the daily consumption, there were no significant differences, the food consumptions without distinction of sex were similar. In the food conversions for the entire experimental phase, no significant differences were found for the interactive effect, but it was found for the main effect sex and omega factor in their meat, where males were more efficient than females. When dietary conversions were analyzed weekly, the differences by sex began to become noticeable from the first week until the last experimental week. In carcass yields, males were the ones that obtained a higher percentage with respect to females. In general, taking into account the evolution of the data, we can conclude that the guinea pig is a living being capable of transforming the flaxseed into an omega factor in its meat, according to the cited literatures they show that the guinea pig or guinea pig has a 3.93 % of OMEGA 3, 49.87% of OMEGA 6 and 27.51% of OMEGA 9 fed with traditional diets and in our experimental results we found a value of 21.68% of OMEGA 3, 42.87% of OMEGA 6 and 26.87% of OMEGA 9 fed with the seed linseed as a non-traditional input in the guinea pig ration.

Keywords: chemical composition of guinea pig meat.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cuy, **CAVIA PORCELLUS**, es un mamífero roedor de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Adaptado a diferentes ecosistemas. Constituye un producto alimenticio de alto valor biológico y relativo bajo costo de producción. En el Perú, regiones como Cajamarca, Junín, Puno, Arequipa, constituyen fuentes de cuyes de buena calidad. Líneas de cuyes y ahora razas mejoradas como La Inti, Perú, Inca, se han producido utilizando dichas fuentes (**Chauca. L 1995; FAO. 1997**).

En la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, se viene trabajando genéticamente en el afán de producir cuyes con altos índices productivos. Por otro lado, en la provincia de Cajabamba localizada a 88 km de Cajamarca, teniendo como base al cuy Ecotipo Cajamarca se han formalizado diversas asociaciones de Productores de Cuyes: Aprocuyco, Copredescuy, entre otras, quienes producen el cuy Ecotipo Condebamba que en su expresión constituye el mejor cuy de la región (**panorama cajamarquino 2018**). Desde el punto de vista del enfoque de la salud humana, desde décadas atrás la población humana atraviesa por la denominada enfermedad del siglo (arterioesclerosis, trombosis etc.) producida por los altos niveles de colesterol malo (LDL) que culmina con la presentación de problemas de tipo cardiaco (**<https://medlineplus.gov>**). Consecuentemente desde el punto de vista alimenticia existen diversos alimentos que poseen alto niveles de los denominados factores OMEGA (Omega 3, Omega 6 y omega 9), ácidos grasos esenciales necesarios y recomendados para disminuir la presencia del colesterol malo y la presentación de dicho problema, que no son de uso común por su poca disponibilidad, o porque no pueden ser aprovechados de manera directa por los humanos (**<https://www.vitonica.com>**). **La semilla de linaza es un ingrediente alimenticio con propiedades nutricionales interesantes y efectos potencialmente beneficiosos para la salud**, que se deben a su composición química como: alto contenido de energía 492-699 Kcal/kJ y proteína 19.5-23.7%.

Por lo tanto, disponiendo de germoplasmas de calidad, pero no respecto al uso de la semilla de linaza y su efecto, con enfoque nutritivo y de mejora de la salud humana a través de los componentes omega, es de interés evaluarlos, es por esta razón que se plantea el presente trabajo de investigación (<https://es.m.wikipedia.org>).

CAPÍTULO II

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del problema

En Cajamarca los criadores de cuyes se dedican a la producción y comercialización como una actividad importante, constituyendo probablemente una fuente de germoplasma de cuyes de alta calidad producidos técnicamente con muy buenas características productivas. Desde el punto de vista del enfoque de la salud humana, desde décadas atrás la población humana atraviesa por la denominada enfermedad del siglo (arterioesclerosis, trombosis etc.) producida por los altos niveles de colesterol malo (LDL) que culmina con la presentación de problemas de tipo cardiaco (<https://medlineplus.gov>). Debido a estos problemas mencionados surge la idea de evaluar diferentes niveles de la semilla de linaza como insumo no tradicional en la alimentación de cuyes, debido a su alto contenido de omega esenciales para el buen funcionamiento de la membrana de la retina y sistema nervioso central, para el desarrollo cerebral infantil, ayudando en la piel y la gran demanda de ácidos que necesita el cerebro y el feto en desarrollo. Desde el punto de vista alimenticia existen diversos alimentos que poseen alto niveles de los denominados factores OMEGA (Omega 3, Omega 6 y omega 9), ácidos grasos esenciales necesarios y recomendados para disminuir la presencia del colesterol malo y la presentación de dicho problema, que no son de uso común ya sea por su poca disponibilidad, o porque no pueden ser aprovechados de manera directa por los humanos (<https://www.vitonica.com>). La semilla de linaza es un ingrediente alimenticio con propiedades nutricionales interesantes y efectos potencialmente beneficiosos para la salud, que se deben a su composición química como: alto contenido de energía 492-699 Kcal/kJ y proteína 19.5-23.7%. El aceite de linaza está formado predominantemente por ácidos grasos insaturados (más del 80%) constituidos por ácidos oleico (omega 9) Linoleico (Omega 6) y el Alfa linolènico (omega 3); sin embargo, el consumo directo por los humanos está limitado por su alto contenido de fibra y efecto laxante. Una buena forma de poder utilizarla es a través del consumo de carne de cuy con alto contenido de dichos ácidos grasos, es decir de cuyes alimentados con raciones que posean un buen

porcentaje de semilla de linaza como insumo alimenticio
(<https://es.m.wikipedia.org>)

2.2 Formulación del problema

El argumento antes mencionado, nos conduce a las siguientes preguntas de investigación:

¿Los diferentes niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% de la ración en la alimentación de los cuyes, afectan los valores promedios en los indicadores de engorde de los cuyes?

¿Los diferentes niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% en la alimentación de los cuyes, producen diferentes promedios en la composición química de ácidos grasos esenciales de su carne?

2.3 Justificación e importancia

El resultado de la investigación nos permitió tener conocimiento del uso de la semilla de linaza como insumo no tradicional en la alimentación de los cuyes sin afectar sus indicadores de engorde, incorporando ácidos grasos esenciales de la semilla en ácidos grasos de su carne. Del mismo modo el consumo de carne de cuy con alto contenido de factores Omega podría contribuir en la reducción de problemas de salud humana relacionados con el alto contenido de colesterol malo (LDL).

CAPITULO III

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo General

Evaluar el comportamiento productivo de cuyes con inclusión de diferentes niveles de linaza en su alimentación, así como su efecto en la composición de ácidos grasos omega de su carne.

3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el uso de los niveles de 0% (testigo), 5% y 10% de la semilla de linaza en la alimentación de cuyes y su efecto en los indicadores de engorde de cuyes.
- Evaluar el uso de los niveles de 0% (testigo), 5 y 10% de la semilla de linaza en la alimentación de cuyes y su efecto en la composición de ácidos grasos esenciales (factores Omega) de su carne.

CAPITULO IV

HIPOTESIS Y VARIABLES

4.1 HIPOTESIS

4.1.1 Hipótesis de Investigación

La semilla de linaza en un nivel del 10% del concentrado puede ser incorporada como insumo no tradicional en la alimentación y engorde de cuyes, sin afectar el comportamiento productivo de los cuyes, mejorando la composición de ácidos grasos omega de su carne.

4.1.2 Hipótesis Estadística

A. De la evaluación en los indicadores de engorde de los cuyes

Hipótesis planteada:

H₀: Los niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% en las raciones alimenticias de cuyes **no alteran** los valores promedios de los indicadores de engorde de los cuyes.

H₀: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

μ_1 : Promedio de los indicadores productivos del nivel 0%(testigo) de la semilla de linaza.

μ_2 : Promedio de los indicadores productivos del nivel 5% de la semilla de linaza.

μ_3 : Promedio de los indicadores productivos del nivel 10% de la semilla de linaza.

Hipótesis alternante:

H_a: Los niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% en las raciones alimenticias de cuyes determinan **diferentes** valores promedios de los indicadores de engorde de los cuyes.

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

A. De la evaluación en la composición química de ácidos grasos esenciales de la carne del cuy

Hipótesis planteada:

H₀: Los niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% en las raciones alimenticias de cuyes **no altera** la composición química de los ácidos grasos esenciales (factores Omega) de su carne.

H₀: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

μ_1 : Promedio de los indicadores de los factores omega en carne, del nivel 0% (testigo) de la semilla de linaza.

μ_2 : Promedio de los indicadores de los factores omega en la carne, del nivel 5% de la semilla de linaza.

μ_3 : Promedio de los indicadores de los factores omega en la carne, del nivel 10% de la semilla de linaza.

Hipótesis alternante:

Ha: Los niveles de la semilla de linaza 0% (testigo), 5% y 10% en las raciones alimenticias de cuyes determinan **diferentes** valores promedios de la composición de los ácidos grasos esenciales (factores Omega) de su carne.

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

4.2 VARIABLES

4.2.1 Variables Independientes

Niveles de linaza:

- 0% (testigo) de semilla de linaza en la ración
- 5% de semilla de linaza en la ración
- 10% de semilla de linaza en la ración

4.2.2 Variables Dependientes

Indicadores productivos:

- Pesos logrados e incrementos de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Composición del alimento y Ácidos grasos esenciales (Factores Omega) de la carne.
- Velocidad de crecimiento
- Ganancia media diaria

Indicadores económicos:

- Costo de alimentación
- Relación Beneficio - Costo

CAPITULO V

MARCO TEORICO

5.1 ANTECEDENTES

5.1.1 Aspectos Relacionados a La Linaza

Kátia Calvi Lenzi de Almeida (2008), La calidad proteica de una dieta a base de linaza fue evaluada por medio de métodos biológicos. Fueron usados 48 *Rattus norvegicus*, *Wistar*, machos, con 21 días de vida, recién destetadas y con peso promedio de 42g. Los animales fueron divididos en 4 grupos (n=12) que recibieron, respectivamente, dieta a base de linaza adicionada de caseína, caseína, caseína con mayor concentración de aceite y fibras para equipararse a la dieta de linaza y dieta libre de proteína. Cada dos días fueron registrados el peso animal, el consumo de alimento y de proteína para aplicación de los métodos de evaluación biológica Razón de Eficiencia Proteica (PER), Coeficiente de Eficiencia Alimentaria (CEA) y Razón Proteica Neta (NPR). Al final del experimento, el valor nutricional de la dieta de linaza estuvo dentro de los valores de referencia de calidad proteica, pero no fue equivalente al de la dieta a base de caseína.

LUIS OJEDA (2017), El lino (*Linum usitatissimum*) es una planta herbácea de la familia de las lináceas, siendo la linaza su semilla de la cual se hace harina y se extraen los aceites. Debido a que los componentes de la semilla han demostrado tener potencial bioactivo (el ácido α -linolénico, los lignanos y la fibra), en las últimas décadas se han realizado diferentes estudios con esta oleaginosa, utilizando modelos de experimentación animal, ensayos in vitro y con humanos. En esta revisión, se describen específicamente trabajos relacionados con la linaza y su efecto sobre diferentes patologías, incluido el cáncer, hipercolesterolemia, hipertensión arterial y diabetes mellitus. Aunque ninguno de los estudios demostró que el consumo de la semilla o de sus componentes, lograron erradicar algún tipo de cáncer, en casi todos los trabajos reportados se observó mejoría en los grupos que la habían consumido en sus dietas con respecto a los que no la recibieron. Aun cuando se ha verificado la capacidad

inhibitoria de los componentes de esta semilla en ensayos in vitro, su alcance todavía es desconocido, y quizás pudieran inhibir diversas funciones celulares, expresión de genes, enzimas o proteínas que juegan un papel importante en la proliferación de células malignas.

5.1.2 Aspectos Relacionados a los Ácidos Grasos

CALVACHE (2005), Con el presente trabajo se pretendió enriquecer la carne de conejo con ácidos grasos omega-3, evaluar el contenido de ácidos grasos presentes en la canal de conejos alimentados con morera (*Morus alba*), y compararlos contra la canal de conejos a los que se les suministró alimento comercial; así mismo se buscó establecer los parámetros zootécnicos para conejos, al incluir la morera en su alimentación, durante la etapa de ceba. El estudio tuvo lugar en el municipio El Rosal, (Cundinamarca), en las instalaciones del Centro Educativo Vicenta González. Se emplearon 12 conejos de la raza Nueva Zelanda Blanca, destetos, de 32 días de edad y con peso promedio de 750g. Se distribuyeron en 3 tratamientos con 4 réplicas cada uno, para T1 (100% concentrado), para T2 (50% concentrado + morera ad-libitum), y para T3 (Morera ad-libitum); se aplicó un Diseño experimental Completamente al Azar y se efectuaron pruebas estadísticas utilizando comparación múltiple de Duncan. Los tres grupos experimentales no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) en la porción de ácidos grasos saturados; en el contenido de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) hubo diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) entre grupos T1 y T2, pero T3 presentó una conversión alimenticia de 5.0 y un rendimiento en canal de 43.3%; desde el punto de vista económico la mejor opción fue el grupo T2 ya que presentó un ahorro en costos, por concepto de alimentación, que produjo una rentabilidad del 77%.

ASTORGANO (2018), En el presente trabajo se han estudiado los efectos de la adición de semillas de lino, ricas en ácido α -Linolénico, en el pienso de los conejos a diferentes concentraciones. Con la intención de mejorar el perfil lipídico y comprobar a su vez el efecto sobre los índices productivos durante el cebo y la calidad de la carne y de la canal. En concreto para los parámetros de ganancias medias diarias, pesos finales del cebo, índices de conversión, rendimiento de canal, pérdidas por oreo, pH, color, análisis de ácidos grasos y calidad

organoléptica mediante un análisis sensorial. Para ello se han utilizado 120 conejos en 3 tratamientos, (control, lino 5% y lino 10%). Como resultados no hemos encontrado diferencias significativas para los índices productivos y parámetros de calidad de la canal y de la carne entre los diferentes tratamientos y una mejora significativa del perfil lipídico de la grasa en cuanto al incremento del ácido graso poliinsaturado alfa-linolénico y una disminución de los ácidos grasos saturados. Con este término se conoce cualquier ácido monocarboxílico alifático que pueda liberarse por hidrólisis de las grasas naturales (**FENNEMA, 2000**). En cambio **BADUI (1999)** indica que tradicionalmente, los ácidos grasos se definieron como ácidos monocarboxílicos de cadena alifática con número par de átomos de carbono, que podrían ser saturados o insaturados, sin embargo, en la medida que las técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo mejoraron, se identificaron muchos otros con estructuras diferentes, tales como ácidos cíclicos, ramificados e hidroxilados, de tal manera que en la actualidad se conocen más de 400 ácidos grasos que se localizan en los tejidos animal y vegetal, así como en ciertos microorganismos.

Las características físicas y químicas de los ácidos grasos (por ejemplo, su punto de fusión o su solubilidad en agua) y también sus propiedades nutricionales (contenido energético, digestibilidad, efectos metabólicos, etc.) dependen del número de carbonos que formen la molécula, del número de dobles enlaces que esta posea (uniones dobles entre carbono y carbono), de la posición que ocupen los dobles enlaces en la cadena y de la isomería que estos presenten (isomería cis o trans) (**VALENZUELA et al., 1999a**).

Los ácidos grasos se designan mediante su nombre químico (nombre sistemático) aunque más comúnmente se utilizan nombres triviales. La notación es relativamente simple. Por ejemplo, un ácido graso saturado de 18 carbonos. se identifica como C18:0 (ó simplemente 18:0), donde el cero indica la ausencia de dobles enlaces. Si este ácido graso presenta un doble enlace, se le designa como C18:1, si tiene dos dobles enlaces C18:2 y su notación es C18:3 si tiene tres dobles enlaces (**VALENZUELA et al., 1999a**).

Clasificación de los ácidos grasos.

Los ácidos grasos se pueden clasificar de acuerdo con la longitud de la cadena, el número, posición y configuración de dobles enlaces, así como por la existencia adicional de otros grupos funcionales. Otra característica para su división es la distribución de los ácidos grasos en los alimentos **(BELITZ, 1997)**. Los ácidos grasos presentes en los aceites y grasas comestibles se clasifican por su grado de saturación en: ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados **(ZILLER, 1996)**. Con respecto a la longitud de la cadena de carbonos **VALENZUELA et al. (1999a)**, señalan que los ácidos grasos asimismo se clasifican en: ácidos grasos de cadena corta (menos de 8 carbonos), ácidos grasos de cadena media (de 8 a 11 carbonos), ácidos grasos de cadena intermedia (de 12 a 15 carbonos) y ácidos grasos de cadena larga (igual o mayor de 16 carbonos).

Ácidos grasos saturados.

Generalmente son de cadena recta, principalmente con número par de átomos de carbono, pero también se han detectado ácidos grasos impares en materias grasas comestibles de origen animal y marino, como así mismo, se han encontrado algunos ácidos grasos ramificados **(MASSON y MELLA, 1985)**. Contienen solamente enlaces carbono-carbono simples que se denominan saturados y son los menos reactivos químicamente **(ZILLER, 1996)**. Los ácidos grasos saturados son sintetizados en el organismo y los más comunes son: palmítico (C:16), esteárico (C:18), araquídico (C:20), entre otros **(RUZ et al., 1996)**. Los ácidos grasos saturados también se identifican como SAFAs, del inglés saturated fatty acids **(VALENZUELA et al., 1999a)**.

Ácidos grasos insaturados.

Se caracterizan porque en la cadena hidrocarbonada aparece una doble unión $C = C$, lo cual fuera de introducir una rigidez en la molécula, automáticamente complica la química de los ácidos grasos al presentarse dos tipos de isomerismos: uno de posición y otro geométrico de tipo cis - trans que les confiere propiedades diferentes a los ácidos grasos **(MASSON y MELLA, 1985)**. Cuando un ácido graso presenta un único doble enlace se le denomina "monoinsaturado"

o “monoénico”. Si contiene más de uno se le llama “poliinsaturado” o “poliénico” (ZILLER, 1996).

La presencia de dobles enlaces en la estructura de un ácido graso cambia notablemente sus propiedades químicas y físicas. Por ejemplo, mientras un ácido graso saturado puede ser un sólido a temperatura ambiente, el ácido graso mono o poliinsaturado de igual número de carbono será generalmente un líquido (VALENZUELA et al., 1999a). Los largos de cadena para los ácidos grasos insaturados habituales en las materias grasas comestibles son más restringidos. Los monoinsaturados se encuentran entre 10 y 22 átomos y los poliinsaturados entre 16 y 22 átomos de carbono (MASSON y MELLA, 1985). Los ácidos grasos monoinsaturados también se identifican como MUFAs, del inglés monounsaturated fatty acids y los poliinsaturados PUFAs, del inglés polyunsaturated fatty acids (VALENZUELA et al., 1999a).

Cuadro 01: Ácidos grasos saturados e insaturados más comunes en las grasas y aceites de origen vegetal y animal.

Nombre sistemático	Abreviatura	Nombre común	Origen típico
saturados			
Butanoico	4:0	Butírico	Mantequilla
Hexanoico	6:0	Caprioco	Mantequilla
Octanoico	8:0	Caprílico	Aceite de coco
Decanoico	10:0	Cáprico	Aceite de coco
Dodecanoico	12:0	Láurico	Aceite de coco
Tetradecanoico	14:0	Mirístico	mantequilla y Aceite de coco
Hexadecanoico	16:0	Palmítico	la mayoría de grasas y aceites
Octadecanoico	18:0	Esteárico	la mayoría de grasas y aceites
Eicosanoico	20:0	Araquídico	Aceite de maní
Docosanoico	22:0	Behénico	Aceite de maní
insaturados			
monoinsaturados:			
9-Decenoico	10:1	Caproleico	Mantequilla

9-Docecenoico	12:1	Lauroleico	Mantequilla
9-Tetradecenoico	14:1	Miristoleico	Mantequilla
9-Hexadecenoico	16:1	Palmitoleico	Algunos aceites de pescado y grasa de vacuno
9-Octadecenoico	18:1	Oleico	La mayoría de grasas y aceite
9-Octadecenoico	18:1	Elaídico	Mantequilla
11- Octadecenoico	18:1	Vaccénico	Mantequilla
9-Eicosaenoico	20:1	Gadoleico	Manteca de cerdo
13-Docosaenoico	22:1	Erúxico	Aceite de canola
poliinsaturados			
9,12-Octadecadienoico	18:2	Linoleico	La mayoría de grasas y aceite
9,12,15-Octadecatrienoico	18:3	Linolénico	Aceites de soya y canola
5,8,11,14-Eicosatetraenoico	20:4	Araquidónico	Algunos aceites de pescado
5,8,11,14,17-Eicosapentaenoico	20:5	EPA	Algunos aceites de pescado
4,7,10,13,16,19 Docosahexaenoico	20:6	DHA	Algunos aceites de pescado

FUENTE: Elaboración propia a partir de FENNEMA (2000); MASSON y MELLA (1985); y ZILLER (1996).

MASSON y MELLA (1985), señalan que la presencia del doble enlace origina familias de ácidos grasos que tienen una misma estructura terminal y que les confieren propiedades y roles biológicos diferentes. Si se designa por la letra n (omega o ω) el grupo metilo terminal de la cadena del ácido graso y, desde este punto, se cuentan los carbonos hasta llegar al primer doble enlace, se tienen las siguientes familias:

- Familia del ácido oleico C18:1 ω 9.
- Familia del ácido linoleico C18:2 ω 6.
- Familia del ácido linolénico C18:3 ω 3.
- Familia del ácido cetoleico C22:1 ω 11.

Cuadro 02: Principales familias de ácidos grasos y sus productos de formación.

omega 3	omega 6	omega 9
Ac. Alfa linolénico C18:3 n-3	Ac. Linoleico C18:2 n-6	Ac. Octadecaenoico C18:1 n-9
Ac. Octadecatetraenoico C18:4 n-3	Ac. Gama linolenico C18:3 n-6	Ac. Octadecadienoico C18:2 n-9
Ac. Eicosatetraenoico C20:4 n-3	Ac. Dihomogamalinolenico C20:3 n-6	Ac. Eicosadienoico C20:2 n-9
Ac. Eicosapentaenoico C20:5 n-3	Ac. Araquidonico C20:4 n-6	Ac. Eicosatrienoico C20:3 n-9
Ac. Docosapentaenoico C22:5 n-3	Ac. Docosatetraenoico C22:4 n-6	Ac. Docosatrienoico C22:3 n-9
Ac. Docosahexaenoico C22:6 n-3	Ac. Docosapentanoico C22:5 n-6	

FUENTE: MASSON y MELLA (1985).

De acuerdo a la posición del primer doble enlace en la cadena para la agrupación de las familias o series de ácidos grasos, **VALENZUELA et al. (1999a)** explican, que cuando el primer doble enlace está ubicado entre el C9 y C10 (contando desde el grupo metilo terminal), estas moléculas originan la familia o serie de ácidos grasos denominada omega-9, ω -9 ó n-9; existiendo otro grupo de ácidos grasos, ahora poliinsaturados, cuyo primer doble enlace está entre C6 y C7, dando origen a la serie de los omega-6, ω -6 ó n-6. Una tercera serie de ácidos grasos, cuyo primer doble enlace está ubicado entre el C3 y C4, origina la serie de los ácidos grasos omega-3, ω -3 ó n-3.

Importancia de los ácidos grasos esenciales.

Los lípidos han sido considerados tradicionalmente como fuente de energía metabólica, sin embargo, hoy se sabe que ellos aportan algunos ácidos grasos específicos que son indispensables para la vida (**RUZ et al., 1996**). Los ácidos grasos esenciales son aquellos que deben suministrarse en la alimentación e incluyen miembros tanto de la serie n-6 como de la serie n-3 (**FAO/OMS, 1997**). Los ácidos linoleico y linolénico se consideran ácidos grasos esenciales, porque no pueden ser biosintetizados y son necesarios para importantes funciones corporales, como el crecimiento y el buen estado de la piel y el pelo, por este motivo deben ser proporcionados por la dieta (**LAWSON, 1999**). Esta

designación se debe a que su ausencia produce un síndrome de deficiencia, ya que el organismo animal no puede introducir dobles enlaces entre el grupo metilo terminal y el primer doble enlace que aparece en la cadena hidrocarbonada del respectivo ácido graso. De aquí se deduce la importancia de las familias de ácidos grasos nombrados, debido a que por una parte la estructura terminal permanece inalterable y por otra, no es posible el paso de un ácido graso de una familia a otra (**MASSON y MELLA, 1985**). Algunas veces se han considerado esenciales los ácidos araquidónicos (C20:4), eicosapentaenoico (C20:5) y docosahexaenoico (C22:6). Principalmente, son componentes esenciales de las membranas de la retina y sistema nervioso central y son precursores de los compuestos similares a hormonas, mediadores del sistema defensivo, como las prostaglandinas (**LAWSON, 1999**). Los ácidos grasos son cruciales para el desarrollo normal fetal e infantil de la población. El cerebro es grande comparado con el tamaño y el peso corporal. La demanda de ácidos grasos esenciales por parte del feto es mayor hacia el final de la gestación. Se debe prestar atención a las dietas maternas antes de la concepción, durante la gestación y después en las fórmulas infantiles, principalmente en bebés prematuros (**LAWSON, 1999**). Los ácidos grasos esenciales son importantes en la síntesis de muchas estructuras celulares y varios compuestos de importancia biológica. Estudios recientes han demostrado los beneficios de otros ácidos grasos de cadena más larga en el crecimiento y desarrollo de los niños de corta edad. Los ácidos araquidónico y docosahexaenoico (DHA) se deben considerar esenciales durante el desarrollo de los primeros años (**LATHAM, 2002**).

Familia de ácidos grasos

Las relaciones estructurales entre los ácidos grasos no conjugados obtenidos por biosíntesis, se ponen de manifiesto claramente cuando se indica la posición del doble enlace a partir del grupo metilo terminal y se clasifican en el mismo grupo los ácidos grasos que tienen igual terminación metilo (se indica esta manera de contar añadiendo " ω 1"). Se obtiene así tres familias ω 3, ω 6 y ω 9, respectivamente, cuyos componentes más frecuentes son ácidos grasos C18 relacionados estructuralmente con unos pocos compuestos de peso molecular más alto (**BELITZ, 1997**).

MARTHA CORONADO HERRERA (2006), Los ácidos grasos omega-3: α -linolénico, eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) y omega-6: linoleico y araquidónico pueden formar parte de los triacilgliceroles que se consumen a través de la dieta. Sin embargo, si no se ingieren (EPA y DHA) pueden sintetizarse a través de reacciones bioquímicas ya conocidas. Los ácidos omega-3 y omega-6 forman parte de las membranas de la célula y por eso influyen en su permeabilidad. El DHA contribuye en la función sináptica, su bajo contenido en las membranas de las neuronas, propicio descenso de la transmisión de impulsos nerviosos. Usando modelos animales se ha podido demostrar que la ausencia de ácidos omega-3 está asociada a procesos inflamatorios diversos y al desarrollo precario de neuronas en pacientes humanos con depresión. Se reconocen también efectos benéficos de los ácidos omega-3 sobre enfermedades cardiovasculares como hipertensión o isquemia. En este trabajo se revisan aspectos bioquímicos estructurales, de regulación y en relación con la salud, involucrados con estos componentes lipídicos cuyo estudio en la actualidad ha cobrado relevancia.

ANDRÉS ORTÍZ y JOSÉ IGNACIO FERRERO (2007), La suplementación de las dietas de pollos con EPA y HDA tiene un efecto inmunomodulador que ayuda al animal a hacer frente a ciertas infecciones que aparecen frecuentemente en condiciones prácticas. Como consecuencia de este efecto inmunomodulador los animales presentan mejores resultados productivos. Para proteger de la peroxidación estos ácidos grasos es conveniente aportar una dosis adicional de vitamina E que, además, también tiene efecto inmunomodulador. Es deseable que ese aporte sea en forma de vitamina E natural por su mayor efectividad biológica.

MANCHENO ET AL, (2015), El objetivo del estudio fue determinar la composición de ácidos grasos en carne de cuy. El trabajo se desarrolló en la ciudad de Riobamba (Ecuador), y las líneas de cuyes utilizadas fueron tres: Criolla, Andina y Peruana mejorada. Se realizó análisis de varianza para las diferencias, comparación de medias según Duncan ($p < 0.05$). El contenido total de ácidos grasos saturados en la carne de este roedor no registró diferencias estadísticas entre las líneas estudiadas, ya que presentaron valores de 37.11,

37.01 y 36.71%, para cuyes Criollo, Andino y Peruano mejorado, respectivamente; igualmente, el contenido de ácidos monoinsaturados tampoco registró diferencias estadísticas entre las tres líneas, pues se reportaron niveles de 30.49, 29.26 y 31.44%, ni los niveles de ácidos grasos poliinsaturados, que fueron de 13.30, 11.04 y 14.22%.

J. GUEVARA ET AL, (2016), El objetivo del estudio fue enriquecer la carne de cuy (*Cavia porcellus*) con ácidos grasos omega-3 mediante el uso de dietas con fuentes de omega-3. Se utilizaron 48 cuyes machos de 42 días de edad y peso inicial de 615 g. Los cuyes se asignaron al azar a cuatro tratamientos con tres repeticiones (pozas) de cuatro cuyes cada una. Los tratamientos fueron: 1) Dieta control; 2) Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado; 3) Dieta suplementada con 4.0% de semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*); y 4) Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado + 4.0% de semilla de sachá inchi. La fase experimental tuvo una duración de 28 días. La carne de cuyes alimentados con la dieta con aceite de pescado presentó 1.36% de omega-3 de cadena larga (0.63% ácido eicosapentaenoico [EPA] + 0.73% ácido docosahexaenoico [DHA]) y aquella con dieta con aceite de pescado más sachá inchi alcanzó 0.99% de omega-3 (0.44% EPA + 0.55% DHA). Las carnes de cuyes alimentados con la dieta control o con semillas de sachá inchi no presentaron omega-3 de cadena larga EPA/DHA, pero sí omega-3 de cadena corta α -linolénico (ALA). Asimismo, la carne de cuyes alimentados con la dieta con sachá inchi exhibió el más alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (51.35%) y el menor de ácidos grasos monoinsaturados (21.97%) y de ácidos grasos saturados (25.49%). Se concluye que la dieta con aceite de pescado produjo en la carne de cuy una retención de ácidos grasos omega-3 EPA y DHA, mientras que la dieta con semillas de sachá inchi solo hubo retención de omega-3 ALA.

5.1.3 Aspectos Relacionados al Engorde de Cuy

VIGO (2013), En su estudio sobre un comparativo del crecimiento y engorde de cuyes nativos seleccionados y mejorados Ecotipo Cajamarca, realizado en el CIPP Huayrapongo con germoplasmas de la FICP, encontró pesos promedios a las 8 semanas de 827.12 g, consumos promedios por gazapo a la semana de

407.09 g, con conversiones alimenticias a la octava semana de 4.97 e incrementos de peso promedio de 13.29 g/animal/día para la misma semana. También encontró un consumo total de alimento (MS) con un promedio de 3234.25g para el caso de nativos cruzados y 3256.70g para cuyes mejorados.

GUTIÉRREZ (2015), Determino los siguientes resultados: En incrementos de peso/gazapo/día, así como por semana e incremento total, durante toda la fase experimental, no se encontró efecto interactivo significativo para los factores en estudio, ni para el efecto principal procedencia, los gazapos de procedencia FICP tuvieron incremento similar que los de procedencia Mangallana, Respecto al consumo de alimento acumulado en toda la fase experimental, así como en el consumo diario, no hubo diferencia significativa, los consumos de alimento sin distinción de procedencia y sexo fueron similares. En las conversiones alimenticias para toda la fase experimental no se encontró diferencias significativas para el efecto principal sexo, donde los machos se mostraron más eficientes que las hembras. Cuando se analizó semanalmente las conversiones alimenticias las diferencias por sexo empezó hacerse notorio a partir de la cuarta semana hasta la última semana experimental. En rendimiento de carcasa los machos FICP obtuvieron un mayor porcentaje que los machos de procedencia Mangallana y las hembras de ambas procedencias se mostraron de manera similar. De manera general, teniendo en cuenta la evolución de los datos se concluye que el germoplasma de FICP comparativamente con el correspondiente a Mangallana, respecto a los indicadores de crecimiento y eficiencia productiva prácticamente son similares, haciendo una excepción en cuanto al rendimiento de carcasa, donde los cuyes machos FICP se comportaron ligeramente mejor que los machos de Mangallana.

5.1.4 Aspectos Relacionados a La Liofilización

El Liofilizador es un dispositivo de secado por congelación al vacío. La liofilización es el sistema de deshidratación más avanzado; los productos liofilizados son de mejor calidad comparada con cualquier otro sistema de deshidratación.

Procedimiento de liofilización

1. Desinfectar y limpiar las materias primas preparadas, cortamos en piezas pequeñas(molida) y se colocaron en bandejas para introducirlas inmediatamente en el liofilizador.
2. Utilizar una bomba de vacío para evacuar el aire de la cámara del liofilizador. El producto se congela en estado sólido en una temperatura de -70°C.
3. Calentar lentamente el producto congelado con el fin de sublimar el agua presente en el fruto o producto a deshidratar, el proceso duro aproximadamente 24 horas. Terminando el proceso, se procede a empacar y sellar.
4. Luego de haber realizado todos los pasos anteriores las muestras se mandaron a Canadá a la universidad de Mc GILL, para realizar el análisis químico y evaluar el % de OMEGAS en la carne de cuy.

Ventajas

1. Mantener la actividad biológica de la materia prima sin pérdida de nutrientes.
2. Mantener el calor, sabor y forma original de la materia prima.
3. No se añade aditivos, ni conservantes, ni colorantes.

Componentes

El liofilizador, independientemente del tamaño, consta de las siguientes partes:

1. Cámara
2. Unidad de vacío
3. Sistema de refrigeración
4. Sistema de calentamiento
5. Intercambiador de calor
6. Sistema de control

Procedimiento y Efecto de los ésteres metílicos

Los ésteres metílicos de ácidos grasos se determinaron directamente según O'fallón, Busboom, Nelson y Gaskins (2007). Los ésteres metílicos de ácidos grasos se analizaron por cromatografía de gases (Varian 3900 equipado con detector de ionización de llama a 260 ° C y autoinyector 117) en una columna capilar de sílice fundida de 100 mx 0,25 mm (CP74489, Varian, CA). El gas portador era H₂ y el caudal era de 0,8 ml / min. Tanto la temperatura del inyector como del detector fueron de 260 ° C y la relación de división fue de 50: 1. La temperatura inicial de la columna se ajustó a 70 ° C durante 4 min, luego se incrementó en 4 ° C / min a 175 ° C y se mantuvo durante 27 min. Luego se aumentó a 214 ° C por 4 ° C / min y se mantuvo durante 11 min, la temperatura final aumentó a 225 ° C a una velocidad de 4 ° C / min, se mantuvo durante 5,5 min.). Se usó ácido tridecanoico (C13: 0) como patrón interno. Los ácidos grasos se identificaron comparando sus tiempos de retención con ésteres metílicos de ácidos grasos estándar (NuCheck, Elysian, MN, EE. UU.).

CAPÍTULO VI

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 DELIMITACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

6.1.1 Localización Del Experimento: El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes del Sr. Jam Alva Orrillo, localizado en el distrito de Valle de Condebamba, Caserío Mangallana, de la Provincia de Cajabamba, Región Cajamarca, Con una población de 10 mil personas en promedio, los cuales se dedican al Manejo y Producción de cuyes como actividad principal, Mangallana cuenta con las siguientes características meteorológicas:

Altitud	: 2024msnm
Clima	: Templado y Cálido
Humedad Relativa Promedio anual	: 70 – 80 %
Temperatura Promedio anual	: 16 – 18°C

Fuente: SENAMHI – Cajamarca-2018

6.1.2 Duración

La investigación en su fase propiamente experimental se realizó de octubre-diciembre del 2018.

6.1.3 Preparación del galpón y recepción de los animales: Días antes de iniciar el trabajo experimental se procedió a la preparación del galpón con una limpieza y desinfección general, utilizando: Vanodine, Cal y Lanzallamas, para luego ubicar los comederos y bebederos. A la recepción de cuyes, se verifico su buen estado de salud, se los ubicó en pre ambientes de cuarentena en donde se realizó un baño por aspersion, para luego mantenerlos en ambientes externos y no del propio galpón, por espacio de una semana (medida de seguridad).

6.1.4 Instalación de los animales: Culminando la anterior fase y de la comprobación de la buena salud de los animales se tomó el peso inicial de los machos y luego de las hembras los cuales fueron identificados y respaldado por la descripción, color, particularidades y numero de dedos, luego se procedió a la distribución en sus respectivas jaulas, iniciando así el experimento.

6.1.5 De los animales: Se trabajó con 90 cuyes de la línea Perú, 45 hembras y 45 machos, los cuales fueron distribuidos en 6 combinaciones por tratamiento; cada combinación con 3 repeticiones; y cada repetición con 5 cuyes.

6.1.6 De las instalaciones: Se trabajó en un galpón de material noble, con cerca olímpica con piso de cemento pulido y manejo de cortinas, con medidas de 20m de largo por 10m de ancho, en donde la producción se lleva a cabo bajo el sistema de crianza en jaulas elaboradas con madera y malla con medidas de 1.42m X 0.72m con 0.45m de altura, localizados a una altura de 0.40m de altura (propias del sistema de la empresa).

6.1.7 De la alimentación: El suministro de alimento se realizó dos veces al día: **7:30 am y 5:30 pm** con alimentación a base de alfalfa, el concentrado y el agua se suministró a la **1:00pm**

El suministro de alfalfa fue ad libitum controlada se proporcionó inicialmente la cantidad de 120g en la mañana y 120g en la tarde/animal/día, con un total de 600g/jaula en la mañana y 600g/jaula en la tarde, luego se incrementó de acuerdo al consumo real de los animales.

Cuadro 03: Composición química de la Alfalfa (Base Seca).

ALIMENTO	MS	PC%	NDT%	FC%
alfalfa inic. Flor. (*)	23.66	18.94	64.84	33.05

Fuente: National Research council (NRC) 1998

El concentrado estuvo compuesto por los siguientes insumos, que se encuentran en el (cuadro 5), los cuales cubren todo el requerimiento que necesitan los cuyes. Fue suministrado con un peso de 75g/jaula/5cuyes; la semilla de linaza estuvo molida para incorporar a la ración como insumo no tradicional.

Cuadro 04: Formula alimenticia (TCO)

Ingredientes	0% Linaza	5% Linaza	10% Linaza
Maiz	50	45	39
Afrecho trigo	20	20.5	21.5
Torta de soya	18	16	13.5
Pasta de algodón	7	7	7
Polvillo de arroz	4	5.5	8
Premix	0.5	0.5	0.5
Sal común	0.5	0.5	0.5
Linaza	0	5	10
Suma	100	100	100

Cuadro 05: Dieta con 0% de semilla de Linaza

DIETA CON 0% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	KG	PARCIAL
MAIZ	50	89	44.38	8.80	4.40	2.20	1.10	3350.00	1675.00	0.24	0.12	0.20	0.10	0.09	0.05	0.10	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	54.00
AFR. TRI GO	20	88	17.60	15.00	3.00	13.00	3.80	2155.00	431.00	0.65	0.13	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.02	0.12	0.02	0.88	17.60
T.SOYA	18	89	16.02	46.00	9.20	7.30	1.31	3090.00	556.20	3.06	0.55	0.68	0.12	0.65	0.12	0.27	0.05	0.29	0.05	0.04	0.01	1.96	35.28
P.ALGO DON	7	93	6.51	35.00	2.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20
POLVIL LO ARR	4	90	3.60	11.80	0.47	10.90	0.44	3428.00	137.12	0.60	0.02	0.20	0.01	0.10	0.00	1.80	0.07	0.06	0.00	0.10	0.00	0.70	2.80
PREMES CUY	0.5	99	0.50		0.50		0.50		0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	99	0.50		0.50		0.50		0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILLA DE LINAZA		0.85	0.80	23.70	0.80	10.00	0.80	699.00	0.80		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	20.00	0.00
TOTAL	100.00		89.22		18.60		6.29		2973.27		0.92		0.30		0.23		0.24		0.10		0.44		126.13
			COSTO POR KILOGRAMO 1.261																				

Cuadro 06: Dieta con 5% de semilla de Linaza

DIETA CON 5% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/ KG PARCIAL	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT		
MAIZ	45	89	40.05	8.80	3.99	2.20	0.99	3350.00	1307.90	0.24	0.11	0.20	0.09	0.09	0.04	0.10	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	48.60
AFR. TRI GO	20.9	88	18.04	15.00	3.09	13.00	2.47	2155.00	441.78	0.65	0.13	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.02	0.12	0.02	0.88	18.04
T.SOYA	15	89	14.24	46.00	7.35	7.30	1.17	3090.00	494.45	3.06	0.49	0.68	0.11	0.65	0.10	0.27	0.04	0.29	0.05	0.04	0.01	1.96	31.36
P.ALGO DON	7	93	6.51	35.00	2.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20
POLVIL LO A	3.9	90	4.95	11.80	0.65	10.90	0.40	3428.00	188.94	0.60	0.03	0.20	0.01	0.10	0.01	1.80	0.10	0.06	0.00	0.10	0.01	0.70	3.85
PREMES CUY	0.5	99	0.50		0.90		0.90		0.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	99	0.50		0.90		0.90		0.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILLA DE LINAZA	0	0.85	0.04	23.70	1.19	10.00	0.50	699.00	34.95		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	20.00	100.00	
TOTAL	100.00		84.82		18.68		6.76		2841.12		0.86		0.28		0.22		0.26		0.09		0.44		218.30
COSTO POR KILOGRAMO 2.183																							

Cuadro 07: Dieta con 10% de semilla de Linaza

DIETA CON 10% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/ KG PARCIAL	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT		
MAIZ	39	89	34.71	8.80	3.43	2.20	0.99	3350.00	1306.90	0.24	0.09	0.20	0.08	0.09	0.04	0.10	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	42.12
AFR. TRI GO	21.5	88	18.92	15.00	3.22	13.00	2.20	2155.00	463.33	0.65	0.14	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.03	0.12	0.03	0.88	18.92
T.SOYA	13.5	89	12.82	46.00	6.31	7.30	0.99	3090.00	417.15	3.06	0.41	0.68	0.09	0.65	0.09	0.27	0.04	0.29	0.04	0.04	0.01	1.96	26.46
P.ALGO DON	7	93	6.51	35.00	2.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20
POLVIL LO A	3	90	7.20	11.80	0.94	10.90	0.57	3428.00	274.24	0.60	0.05	0.20	0.02	0.10	0.01	1.80	0.14	0.06	0.00	0.10	0.01	0.70	5.60
PREMES CUY	0.5	99	0.50		0.90		0.90		0.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	99	0.50		0.90		0.90		0.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILLA DE LINAZA	10	1.7	0.17	23.70	2.37	10.00	1.90	699.00	49.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	20.00	200.00	
TOTAL	100.00		80.52		18.63		7.35		2705.07		0.79		0.26		0.20		0.29		0.09		0.44		309.55
COSTO POR KILOGRAMO 3.096																							

Cuadro 08: Composición en base seca de las dietas

INSUMOS	0% Linaza	5% Linaza	10% Linaza	Totales
Maiz	8.5	7.65	6.63	22.78
Afrecho trigo	3.4	3.485	3.655	10.54
Torta de soya	3.06	2.72	2.295	8.075
Pasta de algodòn	1.19	1.19	1.19	3.57
Polvillo de arroz	0.68	0.935	1.36	2.975
Premix	0.085	0.085	0.085	0.255
Sal comùn	0.085	0.085	0.085	0.255
Linaza	0	0.85	1.7	2.55
Suma:	17	17	17	51

6.1.8 De la Sanidad: se afrontaron problemas de parásitos externos para lo cual se aplicó periódicamente (mensual) vía tópica Fipronil al 10%. También se realizó dosificaciones contra parásitos externos utilizando Valbazen Plus 17% - Ivermectina al 1%.

6.2 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es de carácter experimental, utilizando la estadística inferencial en el análisis de los datos obtenidos.

6.3 DISEÑO ESTADÍSTICO

Los análisis se realizaron separadamente para cada tratamiento. El diseño que se empleó fue el Completamente Randomizado (DCR), con un arreglo factorial 3x2, con 3 repeticiones por combinación y donde cada repetición fue una jaula (5cuyes). Se realizó en análisis de varianza para: Pesos logrados e incrementos de peso, Consumo de alimento, Conversión alimenticia, Rendimiento de carcasa, Composición del alimento y Ácidos grasos esenciales (Factores Omega) de la carne.

Los factores y combinaciones de tratamientos evaluados fueron:

FACTOR A: Uso de la semilla de linaza

Niveles del factor A

A1: 0% (testigo).

A2: 5%

A3: 10%

FACTOR B: sexo

B1: machos

B2: hembras

COMB. DE TRATAMIENTOS A X B:

A1 B1: 0% (testigo) de semilla de linaza en machos

A1 B2: 0% (testigo) de semilla de linaza en hembras

A2 B1: 5% de semilla de linaza en machos

A2 B2: 5% de semilla de linaza en hembras

A3 B1: 10% de semilla de linaza en machos

A3 B2: 10% de semilla de linaza en hembras

6.4 PARÁMETROS EVALUADOS

Indicadores productivos:

- Pesos logrados e incrementos de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Composición en materia seca del alimento y Ácidos grasos esenciales (Factores Omega) de la carne.
- Velocidad de crecimiento
- Ganancia media diaria

Indicadores Económicos

- Costo de alimentación
- Relación Beneficio - Costo

6.5 RECOPIACIÓN DE DATOS

6.5.1 Registros

La recopilación de datos se realizó mediante el uso de registros y posteriormente se procesó la información, los registros a utilizar fueron los siguientes:

- Registro de control de pesos de recría
- Registro de consumo de alimento

6.5.2 Herramientas Estadísticas

- Cuadros Excel

6.5.3 Modelo Estadístico

Se utilizó el diseño Completamente Randomizado “**DCR**”, con un arreglo factorial 3x2, con 3 repeticiones por combinación y donde cada repetición fue una jaula (5cuyes), de tal manera que una unidad experimental constituye una jaula.

Cuadro 09: Distribución de datos

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
TOTAL	23					
COM. TRATOS	5					
A	2					
B	1					
AXB	2					
ERROR	18					

6.5.4 Análisis de Datos

Durante el proceso experimental se procedió a la tabulación electrónica de los datos para lo cual se hizo una base en formato del Excel PX, de acuerdo a los parámetros en estudio. Los datos obtenidos fueron analizados a través de la estadística inferencial, según el diseño estadístico empleado.

Cuadro 10: Anva

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
TOTAL	23	376.8				
COM. TRATOS	5	176.9	35.38	2.94	2.77	4.25
A	2	32.06	16.03	1.33	3.55	6.01
B	1	31.56	31.56	2.62	4.41	8.28
AXB	2	2.65	5.3	0.44	3.55	6.01
ERROR	18	216.3	12.01			

CAPITULO VII

MATERIALES Y REQUERIMIENTOS

7.1 MATERIALES BIOLÓGICOS

Para realizar el presente trabajo se utilizaron 90 cuyes de la línea Perú en su etapa de recría, fueron seleccionados 45 machos con pesos entre 505 a 541g. y 45 hembras con pesos entre 517 a 523g.

Los animales para el trabajo experimental fueron obtenidos de la misma granja.

7.2 MATERIALES DE ESCRITORIO

- Registros de cuyes
- Lapiceros
- Folder
- Papel bond
- Cuaderno
- Calculadora

7.3 EQUIPOS Y UTENSILIOS DE CAMPO

- Balanza
- Canastilla para los controles de pesos
- Comederos de arcilla
- Bebederos de arcilla
- Lanzallamas
- Escoba
- Recogedor
- Palana
- Balde
- Martillo
- Clavos 1/2"
- Malla metálica

7.4 PRODUCTOS VETERINARIOS

- Vitaminas en polvo
- Antiparasitario
- Vanodine
- Yodo
- Alcohol
- Sulfas

CAPITULO VIII

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 PESOS INICIALES

En el cuadro 11, se muestran los pesos promedios de los cuyes de las diferentes combinaciones de tratamientos en estudio. Debemos resaltar que los datos corresponden a valores promedios de 15 cuyes machos y 15 cuyes hembras por cada combinación de tratamiento: **A1B1** semilla de Linaza 0% - machos, **A2B1** semilla de Linaza 5% - machos, **A3B1** semilla de Linaza 10% - machos, **A1B2** semilla de Linaza 0% - hembras, **A2B2** semilla de Linaza 5% - hembras, **A3B2** semilla de Linaza 10% - hembras. Con valores promedios a la primera semana de 521g/unid/exp.

Cuadro 11: Pesos iniciales del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0%	Lza 5%	Lza 10%	Lza 0%	Lza 5%	Lza 10%
	(A1)	(A2)	(A3)	(A1)	(A2)	(A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	2.902	3.028	2.930	2.766	2.780	2.808
B2	2.616	2.546	2.666	2.562	2.634	2.504
B3	2.054	2.210	2.512	2.424	2.424	2.474
Sumatoria	7.572	7.784	8.108	7.752	7.838	7.786
Prom/un.Exp	2.524	2.595	2.703	2.584	2.613	2.595
prom./individ.	0.505	0.519	0.541	0.517	0.523	0.519
Dev.St.	0.431	0.411	0.211	0.172	0.179	0.185
C.V.	17.093	15.847	7.822	6.659	6.850	7.120

Los pesos al inicio de nuestro trabajo, son mayores a los reportados por **MACHENO ET AL, (2015)** para los cuyes criollos mejorados con pesos promedio de 420g y 380g en los países de Bolivia y Colombia respectivamente. Del mismo

modo, al hacer una comparación de nuestros datos con promedios de 521g con lo correspondiente a cuyes mejorados, son ligeramente diferentes y a favor de nuestros animales diferencia que podrían atribuirse a la calidad y procedencia de los mismos.

8.2 PESOS A LA PRIMERA SEMANA

En el cuadro 12, se muestran los pesos promedios de los cuyes de las diferentes combinaciones de tratamientos en estudio. Debemos resaltar que los datos corresponden a valores promedios de 15 cuyes machos y 15 cuyes hembras por cada combinación de tratamiento: **A1B1** semilla de Linaza 0% - machos, **A2B1** semilla de Linaza 5% - machos, **A3B1** semilla de Linaza 10% - machos, **A1B2** semilla de Linaza 0% - hembras, **A2B2** semilla de Linaza 5% - hembras, **A3B2** semilla de Linaza 10% - hembras. Con valores promedios a la primera semana de 605g/unid/exp. Ganando 13g cuy/día.

Cuadro 12: Pesos a la primera semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	3.356	3.450	3.378	3.140	3.040	3.222
B2	3.108	3.082	3.366	2.922	2.998	2.872
B3	2.482	2.656	2.984	2.860	2.720	2.772
Sumatoria	8.946	9.188	9.728	8.922	8.758	8.866
Prom/un.Exp	2.982	3.063	3.243	2.974	2.919	2.955
prom./individ.	0.596	0.613	0.649	0.595	0.584	0.591
Dev.St.	0.450	0.397	0.224	0.147	0.174	0.236
C.V.	15.105	12.974	6.911	4.945	5.957	7.995

8.3 PESOS A LA SEGUNDA SEMANA

En el cuadro 13, se muestran los pesos promedios de los cuyes de las diferentes combinaciones de tratamientos en estudio. Debemos resaltar que los datos corresponden a valores promedios de 15 cuyes machos y 15 cuyes hembras por cada combinación de tratamiento: **A1B1** semilla de Linaza 0% - machos, **A2B1** semilla de Linaza 5% - machos, **A3B1** semilla de Linaza 10% - machos, **A1B2** semilla de Linaza 0% - hembras, **A2B2** semilla de Linaza 5% - hembras, **A3B2** semilla de Linaza 10% - hembras. Con valores promedios a la segunda semana de 704g/unid/exp. Ganando 16.6g cuy/día.

Cuadro 13: Pesos a la segunda semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	3.900	3.750	3.866	3.526	3.588	3.524
B2	3.662	3.508	3.896	3.310	3.336	3.322
B3	3.114	3.090	4.113	3.216	3.288	3.322
Sumatoria	10.676	10.348	11.875	10.052	10.212	10.168
Prom/un.Exp	3.559	3.449	3.958	3.351	3.404	3.389
prom./individ.	0.712	0.690	0.792	0.670	0.681	0.678
Dev.St.	0.403	0.334	0.135	0.159	0.161	0.117
C.V.	11.326	9.680	3.405	4.744	4.734	3.441

8.4 PESOS A LA TERCERA SEMANA

En el cuadro 14, se muestran los pesos promedios de los cuyes de las diferentes combinaciones de tratamientos en estudio. Debemos resaltar que los datos corresponden a valores promedios de 15 cuyes machos y 15 cuyes hembras por cada combinación de tratamiento: **A1B1** semilla de Linaza 0% - machos, **A2B1** semilla de Linaza 5% - machos, **A3B1** semilla de Linaza 10% - machos, **A1B2** semilla de Linaza 0% - hembras, **A2B2** semilla de Linaza 5% - hembras, **A3B2**

semilla de Linaza 10% - hembras. Con valores promedios a la tercera semana de 766g/unid/exp. Ganando 9g cuy/día.

Cuadro 14: Pesos a la tercera semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	4.114	4.212	4.230	3.748	3.883	3.823
B2	3.888	4.153	4.102	3.524	3.662	3.624
B3	3.500	3.498	4.166	3.626	3.492	3.656
Sumatoria	11.502	11.863	12.498	10.898	11.037	11.103
Prom/un.Exp	3.834	3.954	4.166	3.633	3.679	3.701
prom./individ.	0.767	0.791	0.833	0.727	0.736	0.740
Dev.St.	0.311	0.396	0.064	0.112	0.196	0.107
C.V.	8.100	10.022	1.536	3.087	5.329	2.887

8.5 PESOS A LA CUARTA SEMANA DESPUES DEL VIAJE (Cajabamba-Cajamarca)

En el cuadro 15, se muestran los pesos promedios de los cuyes de las diferentes combinaciones de tratamientos en estudio. Debemos resaltar que los datos corresponden a valores promedios de 15 cuyes machos y 15 cuyes hembras por cada combinación de tratamiento: **A1B1** semilla de Linaza 0% - machos, **A2B1** semilla de Linaza 5% - machos, **A3B1** semilla de Linaza 10% - machos, **A1B2** semilla de Linaza 0% - hembras, **A2B2** semilla de Linaza 5% - hembras, **A3B2** semilla de Linaza 10% - hembras. Con valores promedios a la cuarta semana de 897g/unid/exp. Ganando 25g cuy/día.

Cuadro 15: Pesos(g) a la cuarta semana del experimento después del viaje
(Cajabamba-Cajamarca)

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	4.845	4.969	4.638	4.122	4.199	4.274
B2	4.850	4.855	4.748	4.280	4.197	4.123
B3	4.456	4.865	4.724	4.104	4.298	4.183
Sumatoria	14.151	14.689	14.11	12.506	12.694	12.58
Prom/un. Exp	4.717	4.896	4.703	4.169	4.231	4.193
prom./individ.	0.943	0.979	0.941	0.834	0.846	0.839
Dev.St.	0.317	0.397	0.273	0.089	0.312	0.148
C.V.	7.347	9.139	6.04	2.176	8.184	3.697

Teniendo en cuenta que a las 4 semanas de la evaluación los cuyes han tenido una ganancia de 176g/semana, siendo así una ganancia diaria de 25g.

8.6 DE INCREMENTOS DE PESOS A LA PRIMERA SEMANA

En el cuadro 16, muestra el incremento promedio/cuy/día para las diferentes combinaciones de tratamientos en toda la fase experimental, los valores encontrados fluctuaron en 44 a 77g, con un valor promedio general de 60g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 70g se mostraron diferentes a las hembras con un promedio de 50g.

Cuadro 16: Incremento de pesos(g)/día a la Primera semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.065	0.060	0.064	0.053	0.037	0.059
B2	0.070	0.077	0.100	0.051	0.052	0.053
B3	0.061	0.064	0.067	0.062	0.042	0.043
Sumatoria	0.196	0.201	0.231	0.167	0.131	0.154
Prom/un.Exp	0.065	0.067	0.077	0.056	0.044	0.051
prom./individ.	0.013	0.013	0.015	0.011	0.009	0.010
Dev.St.	0.005	0.009	0.020	0.006	0.008	0.008
C.V.	7.028	12.842	25.756	10.371	17.222	16.226
Sumas:A1,A2,A3	0.363		0.332		0.386	
Prom.A1,A2,A3	0.061		0.055		0.064	
Sumas: B1,B2)	0.628			0.453		
prom.B1,B2	0.070			0.050		

8.7 INCREMENTO DE PESOS A LA SEGUNDA SEMANA

En el cuadro 17, muestra el incremento promedio/cuy/día para las diferentes combinaciones de tratamientos en toda la fase experimental, los valores encontrados fluctuaron 54 a 102g, con un valor promedio general de 71g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 80g se mostraron diferentes a las hembras con un promedio de 62g.

Cuadro 17: Incremento de pesos(g) a la Segunda semana/día Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.078	0.043	0.070	0.055	0.078	0.043
B2	0.079	0.061	0.076	0.055	0.048	0.064
B3	0.090	0.062	0.161	0.051	0.081	0.079
Sumatoria	0.247	0.166	0.307	0.161	0.208	0.186
Prom/un.Exp	0.082	0.055	0.102	0.054	0.069	0.062
prom./individ.	0.016	0.011	0.020	0.011	0.014	0.012
Dev.St.	0.007	0.011	0.051	0.003	0.018	0.018
C.V.	8.355	19.438	50.103	4.759	26.288	28.749
Sumas:A1,A2,A3	0.409		0.373		0.493	
Prom.A1,A2,A3	0.068		0.062		0.082	
Sumas: B1,B2)	0.720			0.555		
prom.B1,B2	0.080			0.062		

8.8 INCREMENTO DE PESOS A LA TERCERA SEMANA

En el cuadro 18, muestra el incremento promedio/cuy/día para las diferentes combinaciones de tratamientos en toda la fase experimental, los valores encontrados fluctuaron 30 a 72g, con un valor promedio general de 45g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 47g se mostraron diferentes a las hembras con un promedio de 41g.

Cuadro 18: Incremento de pesos(g) a la Tercera semana/día Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.031	0.066	0.052	0.032	0.042	0.043
B2	0.032	0.092	0.029	0.031	0.047	0.043
B3	0.055	0.058	0.008	0.059	0.029	0.048
Sumatoria	0.118	0.216	0.089	0.121	0.118	0.134
Prom/un.Exp	0.039	0.072	0.030	0.040	0.039	0.045
prom./individ.	0.008	0.014	0.006	0.008	0.008	0.009
Dev.St.	0.014	0.018	0.022	0.016	0.009	0.003
C.V.	34.877	24.597	74.883	39.335	23.059	6.224
Sumas:A1,A2,A3	0.239		0.334		0.223	
Prom.A1,A2,A3	0.040		0.056		0.037	
Sumas: B1,B2)	0.423			0.372		
prom.B1,B2	0.047			0.041		

8.9 INCREMENTO DE PESOS A LA CUARTA SEMANA

En el cuadro 19, muestra el incremento promedio/cuy/día para las diferentes combinaciones de tratamientos en toda la fase experimental, los valores encontrados fluctuaron 115 a 123g, con un valor promedio general de 119g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 122g se mostraron diferentes a las hembras con un promedio de 116g.

Cuadro 19: Incremento de pesos(g) a la Cuarta semana/día Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.113	0.125	0.118	0.108	0.116	0.117
B2	0.122	0.120	0.124	0.125	0.119	0.114
B3	0.124	0.121	0.128	0.118	0.117	0.113
Sumatoria	0.359	0.366	0.370	0.351	0.352	0.344
Prom/un.Exp	0.120	0.122	0.123	0.117	0.117	0.115
prom./individ.	0.024	0.024	0.025	0.023	0.023	0.023
Dev.St.	0.008	0.023	0.037	0.005	0.068	0.034
C.V.	12.211	41.733	73.244	8.52	362.316	75.708
Sumas:A1,A2,A3	0.71			0.718		
Prom.A1,A2,A3	0.118333333			0.120		
Sumas: B1,B2)	1.095			1.047		
prom.B1,B2	0.122			0.116		

8.10 CONSUMO DE ALIMENTO

El alimento suministrado estuvo constituido por alfalfa verde a inicio de floración y concentrado. Los cuadros que a continuación se presentan muestran los consumos de alimento expresado en términos de M.S, correspondiente a toda la epata experimental y a consumos promedio diario por semana.

8.11 CONSUMO ALIMENTO PROMEDIO/CUY/FASE EXPERIMENTAL (g M.S.)

En el cuadro 20, muestra el consumo promedio/cuy/fase experimental de forma acumulada para las diferentes combinaciones de tratamientos. Al someter los datos al análisis estadístico se encontró diferencias altamente significativas ($P \geq 0.05$) para el sexo y para las diferentes combinaciones de tratamientos, indicando que los consumos promedios fueron muy notorios, es decir tuvieron diferencias de consumo de alimento promedio.

Comparando nuestros resultados, con un consumo promedio de 1544.1g de concentrado más alfalfa para los machos y 1435g de concentrado más alfalfa para las hembras, con resultados encontrado por **VIGO (2013)** con un promedio para cuyes mejorados de 3256.70g, estos mayores a nuestros resultados.

Cuadro 20: Consumo de alimento(g) durante la fase experimental

CONSUMO DE ALFALFA + CONCENTRADO g (M.S)						
MACHOS				HEMBRAS		
días	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	54.9	51.9	49.1	49.5	51	58
2	58.5	55.7	53.1	55.6	57	51.8
3	51.9	54.4	54.1	51.7	52.8	55.6
4	51.3	52.1	52.5	52.1	48.4	54.3
5	50.6	53.6	52.2	52.3	50.5	50.3
6	45.9	41.5	40.7	44	38.3	35.4
7	48.7	42.9	47	42.2	39.1	37.5
8	35.7	43.7	45.8	46.3	43.3	37.9
9	40.6	44.5	48.6	41.1	35.3	37.7
10	46.5	45.3	48.4	37.1	34.6	39.9
11	51.7	33	55.9	56.9	56.8	54.4
12	45.8	50.7	42.8	49.1	53.5	49.5
13	58.4	53.9	56.7	45.5	38.4	47.7
14	46	44.3	47.8	46.2	35	44
15	56.4	56.8	57.7	51.6	43.2	55
16	53.1	51.5	54	47	46.4	47.6
17	51.7	50.8	48.1	38.8	39.9	43.1
18	57.5	54.9	55.8	53.6	56.9	53.7
19	58.7	59.6	56	48.8	49.8	54
20	61.1	58.5	56.8	49.1	44.9	46.2
21	60.9	59.3	60.8	56.4	55.5	56.2
22	64.1	61.4	64.1	59	55	60.3
23	63.4	63.1	63.3	62.3	64.4	64.3
24	63	65.7	62.6	62.6	65.4	62.9

25	57.8	57.7	56.7	52.9	47.9	49.3
26	61.3	58.5	59.1	55.9	49.2	49.4
27	56.6	58.2	57.2	53.5	41.8	49.2
28	48.1	50.4	51.8	51.7	46.2	50.9
29	53.1	52.7	53.6	50.9	51.7	53.1
SUMATORIA	1553.3	1526.6	1552.3	1463.7	1392.2	1449.2
SUM. TOTAL	4632.2			4305.1		
PROMEDIO	1544.1			1435.0		

8.12 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Teniendo en cuenta el comportamiento de los incrementos de peso a lo largo de las semanas experimentales se ha creído conveniente analizar la eficiencia alimenticia de manera semanal y de toda la fase experimental y de esta forma poder apreciar las variaciones presentadas.

En el cuadro 21, se presenta las conversiones alimenticias promedio de las diferentes combinaciones de tratamientos de toda la fase experimental, en donde los valores promedios fluctuaron desde 0.7 a 5.5g de alimento consumido por g de peso ganado.

Cuando los datos se sometieron al análisis estadístico no se encontró efecto interactivo significativa para los factores en estudio, por el cual los cuyes con 0% de semilla de linaza con un promedio de 2.6g, fueron igual eficientes que los cuyes con 5% de semilla de linaza con un promedio de 2.6g y para los cuyes con 10% de semilla de linaza con un promedio de 2.3g. Sin embargo, si se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un valor de 2.3g de alimento consumido por gramo de peso ganado se mostraron más eficientes que las hembras con un promedio de 2.8g.

Cuadro 21: conversión alimenticia en toda la fase experimental g.

conversión alimenticia en las cuatro semanas exp.(g)						
MACHOS				HEMBRAS		
SEMANA	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
1	27.6	26.3	15.5	31.2	38.5	33.2
2	19.7	28.5	25.9	29.9	21.4	25.1
3	5.1	9.1	5.6	6.3	7.8	8.2
4	13.6	6.3	8.0	12.5	8.8	9.0
SUMATORIA	66.0	70.2	55.0	79.9	76.5	75.5
PROMEDIO	16.5	17.6	13.8	20.0	19.1	18.9
conversión alimenticia en gramos/día/sem. exp.						
1	3.9	3.8	2.2	4.5	5.5	4.7
2	2.8	4.1	3.7	4.3	3.1	3.6
3	0.7	1.3	0.8	0.9	1.1	1.2
4	1.9	0.9	1.1	1.8	1.3	1.3
SUMATORIA	27.3			33.1		
PROMEDIO	2.3			2.8		

8.13 RENDIMIENTO DE CARCASA

Para evaluar este indicador se tuvo que beneficiar a 3 animales por cada combinación de tratamiento, al finalizar la etapa experimental, los mismos que fueron pesados antes y después del beneficio.

8.13.1 Rendimiento de Carcasa en Machos

En el cuadro 23, se muestra el rendimiento promedio de carcasa para los cuyes machos, donde se aprecia que los mejores rendimientos de carcasa al sacrificio obtuvieron los cuyes machos alimentados con la dieta del 5% de semilla de linaza obteniendo un 95.14%, seguidos por los cuyes machos alimentados con 0% de semilla de linaza(testigo) con un rendimiento de carcasa 94.96%.

8.13.2 Rendimiento de carcasa en Hembras

En el cuadro 23, se muestra el rendimiento promedio de carcasa para los cuyes hembras, donde se aprecia que los mejores rendimientos de carcasa al sacrificio

obtuvieron los cuyes hembras alimentadas con la dieta del 5% de semilla de linaza con un 94.42%, seguidos por los cuyes hembras alimentadas con la dieta 10% de la semilla de linaza con un 94.37% de tal manera fue la carcasa con mayor enriquecimiento de OMEGA.

Cuadro 22: Efectos de la inclusión de la semilla de linaza en las características de la carcasa del cuy

RENDIMIENTO DE CARCASA									
	INCLUSIÓN DE LINAZA,%			INCLUSIÓN DE LINAZA,%			VALOR - P		
	MACHOS			HEMBRAS			LINAZA(F)	SEXO(S)	F x S
	0	5	10	0	5	10			
Peso al sacrificio,g	943.0 ^b	979.3 ^a	940.7	834.0	846.3 ^a	838.7 ^b	0.634	< 0.001	0.849
Peso de la carcasa caliente, g	877.7 ^b	890.7 ^a	847.0	747.0	765.0 ^a	757.7 ^b	0.625	< 0.001	0.694
Peso de la carcasa refrigerada, g	654.7 ^a	654.3 ^b	604.3	545.7	551.7 ^b	562.6 ^a	0.637	< 0.001	0.271

Cuadro 23: Rendimiento de la carcasa del cuy (%)

RENDIMIENTO DE CARCASA %						
	INCLUSIÓN DE SEMILLA DE LINAZA %			INCLUSIÓN DE SEMILLA DE LINAZA %		
	MACHOS			HEMBRAS		
	0%	5%	10%	0%	5%	10%
sacrificio, %	94.96 ^b	95.14 ^a	94.95	94.35	94.42 ^a	94.37 ^b
carcasa caliente, %	93.08 ^a	91.00 ^b	90.04	89.57	90.40 ^a	90.34 ^b
carcasa refrigerada, %	69.42 ^a	66.81 ^b	64.24	65.43 ^b	65.19	67.08 ^a

8.14 EFECTO DEL METILO EN LA SEMILLA DE LINAZA Y LAS MUESTRAS DE CARNE

Los ésteres de metilo de la semilla de linaza, concentrados y muestras de carne se determinaron directamente según O'fallon, Busboom, Nelson y Gaskins (2007). Los ésteres metílicos de ácidos grasos se analizaron por cromatografía de gases (Varian 3900 equipado con detector de ionización de llama a 260 ° C y autoinyector 117) en una columna capilar de sílice fundida de 100 mx 0,25 mm (CP74489, Varian, CA). El gas portador era H₂ y el caudal era de 0,8 ml / min. Tanto la temperatura del inyector como del detector fueron de 260 ° C y la

relación de división fue de 50: 1. La temperatura inicial de la columna se ajustó a 70 ° C durante 4 min, luego se incrementó en 4 ° C / min a 175 ° C y se mantuvo durante 27 min. Luego se aumentó a 214 ° C por 4 ° C / min y se mantuvo durante 11 min, la temperatura final aumentó a 225 ° C a una velocidad de 4 ° C / min, se mantuvo durante 5,5 min.) Se usó ácido tridecanoico (C13: 0) como patrón interno. Los ácidos grasos se identificaron comparando sus tiempos de retención con ésteres metílicos de ácidos grasos estándar (NuCheck, Elysian, MN, EE. UU.).

8.15 COMPOSICIÓN Y ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES (FACTOR OMEGA) DE LA CARNE.

En el cuadro 24, se muestran los resultados de Ácidos Grasos en el concentrado dietético de los cuyes en estudio, ocupando el primer lugar la dieta con 10% de semilla de linaza con un valor de 21.68% de OMEGA 3, seguido por la dieta con 5% de semilla de linaza con un valor de 12.02% de OMEGA 3 y ocupando el tercer lugar es dieta con 0% (TESTIGO) con un valor de 3.93% de OMEGA 3.

En lo que respecta al OMEGA 6, la dieta con mayor concentración del mismo es la 0% (TESTIGO) con un valor 49.87%, seguida por la dieta con 5% de semilla de linaza con un valor de 42.87 y para la dieta con 10% semilla de linaza con un valor de 34.76%.

Para el caso del OMEGA 9, la dieta con 5% semilla de linaza ocupa el primer lugar con un valor de 27.71%, seguido por la dieta 0% (TESTIGO) con un valor de 27.51%, quedando en tercer lugar la dieta con 10% semilla de linaza con un valor de 26.87%.

Comparando nuestros resultados, respecto a la concentración de ácidos grasos Poliinsaturados Alfa linoléico (**ASTORGANO 2018**) encontró un incremento respectó al OMEGA 3 Y 6, y una disminución de los ácidos grasos Saturados que corresponde al OMEGA 9; donde nuestro estudio encontramos 21.68% OMEGA 3, 34.76% OMEGA 6 y 26.87% OMEGA 9.

MANCHENO ET AL, (2015), determina la composición de ácidos grasos en carne de cuy. Con contenido total de Ácidos Grasos Saturados en la carne no registro diferencias estadísticas en las líneas estudiadas, ya que presentaron valores de 31.11, 37.01 y 36.71% para cuyes criollos, andinos y peruano mejorado respectivamente; igualmente; el contenido de Ácidos Monoinsaturados tampoco registro diferencias estadísticas entre las tres (3) líneas, pues se reportaron niveles de 30.49, 29.26 y 31.44%, ni los niveles de Ácidos Grasos Poliinsaturados que fueron de 13.30 11.04 y 14.22%. comparando a nuestros resultados respecto a los Ácidos Grasos Saturados en la carne no registro diferencias estadísticas ya que presentaron valores de 27.51, 27.71 y 26.87 en raciones TESTIGO (0), 5 Y 10% SEMILLA DE LINAZA respectivamente; igualmente el contenido de Ácidos Monoinsaturados tampoco registro diferencias estadísticas entre los tres niveles, pues se presentaron niveles de 27.51, 27.71 y 26.87% y para los niveles de Ácidos Poliinsaturados fueron de 3.93; 12.02 y 21.68% de OMEGA 3 y 49.87; 42.87; 34.76% de OMEGA 6.

Desde el punto de vista del enfoque de la salud humana, la dieta con un 10% semilla de semilla de linaza es la mejor, teniendo un valor de 21.68% de OMEGA 3 que ayuda en el desarrollo cerebral en niños de 3 a 6 años, ayudando a prevenir las enfermedades de arterioesclerosis y trombosis producida por los altos niveles de colesterol malo (LDL) que culmina con la presentación de problemas de tipo cardiaco. Consecuentemente desde el punto de vista alimenticia los tres (3) ácidos grasos esenciales son necesarios y recomendados para disminuir la presencia del colesterol malo y la presentación de dichos problemas.

Cuadro 24: Composición del concentrado dietético del cuy

INGREDIENTES Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CONCENTRADO DIETÉTICO			
INGREDIENTES	SEMILLA DE LINAZA %		
	0	5	10
INGERIENTE			
Maiz	50.0	45.0	39.0
Salvado de trigo	20.0	20.5	21.5
Pasta de soya	12.0	12.0	13.0
Soya integral	12.0	8.0	5.5
Arrocillo	5.0	7.5	10.0
Semilla de linaza	0.0	5.0	10.0
Premix	0.5	0.5	0.5
Sal	0.5	0.5	0.5
COMPOSICIÓN QUÍMICA, %			
Ceniza	3.85	3.96	4.27
Proteína cruda	19.29	20.8	18.23
ACIDOS GRASOS, %			
C16:0	13.08	12.47	11.38
C16:1	0.12	0.12	0.11
C18:0	2.22	2.35	2.69
C18:1	27.51	27.71	26.87
C18:2	49.87	42.87	34.76
C18:3	3.93	12.02	21.68
C24:0	0.60	0.57	0.48
C22:6	1.00	1.02	0.94

8.16 DE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

La velocidad de crecimiento se mide por la cantidad de gramos de peso ganado a un periodo de tiempo. La filosofía también indica que el crecimiento es diferente con relación a la edad de los animales, haciendo que este sea más o menos eficiente en determinadas etapas; bajo esta consideración fue nuestro interés determinar la rapidez de la ganancia de peso (expresados en términos de incremento de peso) en diferentes semanas del experimento.

Cuadro 25: Velocidad de crecimiento

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO EN LOS CUYES %												
SEMANA	MACHOS						HEMBRAS					
	INCREMENTO % TRATAMIENTOS linaza						INCREMENTO % TRATAMIENTOS linaza					
	0%	%	5%	%	10%	%	0%	%	5%	%	10%	%
1	65	6.89	67	6.84	77	8.18	56	6.71	44	5.20	51	6.08
2	82	8.70	55	5.62	102	10.84	54	6.47	69	8.16	62	7.39
3	39	4.14	72	7.35	30	3.19	40	4.80	39	4.61	45	5.36
4	120	12.73	122	12.46	123	13.07	117	14.03	117	13.83	115	13.71
total	943	32.45	979	32.28	941	35.28	834	32.01	846	31.80	839	32.54

8.17 DE LA GANANCIA MEDIA DIARIA

En cuanto a la ganancia periódica de peso se encontraron rangos significativos ($P < 0.05$), finalmente en la ganancia de peso total (peso final menos peso inicial), y en la ganancia media diaria (ganancia de peso total dividido para días en estudio), los tratamientos con 5 y 0% de linaza presentan mayor ganancia de peso compartiendo los dos un rango según la prueba de significancia ($P > 0.05$) y siendo ambos mejores que el tratamiento con 10% de linaza, estos resultados posiblemente se deben al efecto generado en la tercera semana debido a un estrés generado a partir de una inyección por tratamiento de paracitos externos (ENROFLOXACINA 1%).

Cuadro 26: Ganancia Media Diaria

GANANCIA MEDIA DIARIA (g)						
PERIODO	TRATAMIENTO					
	MACHO			HEMERA		
	0%	5%	10%	0%	5%	10%
Peso inicial	505	519	541	517	523	519
Peso final antes del viaje	1140	1120	1155	956	946	989
Peso final después del viaje	943	979	941	834	846	839
Peso de carcasa	877.7	890.7	847	747	765	757.7
G.M.D*	29.3 ^b	29.7 ^a	28.2	24.9	25.5 ^a	25.3 ^b
g.m.d = ganancia media diaria						

8.18 INDICADORES ECONÓMICOS

➤ **Costo de alimentación:**

El costo de alimentación en la tesis se vio afectado por el elevado valor de adquisición de la semilla de linaza, siendo el insumo principal en la evaluación. Las dietas con la semilla de linaza tuvieron un costo de:

Dieta 0% (testigo): s/126.13

Dieta 5% semilla de linaza: s/218.30

Dietas 10% semilla de linaza: s/309.55

➤ **Costo de los animales:**

Los cuyes tuvieron un costo de s/1350.00

➤ **Mano de Obra:**

La mano de obra estuvo cubierta por el tesista, si le consideramos un monto de s/ 950.00

➤ **Productos veterinarios:**

Los productos utilizados en el desarrollo experimental tuvieron un costo de s/ 350.00

➤ **Costo del agua:**

El costo del agua de bebida tuvo un precio de s/20.00

➤ **Costo de alfalfa:**

La alfalfa fue del mismo centro de producción y si le ponemos un costo mínimo de s/0.30/kg el costo total fue de s/10.8

➤ **Costo de laboratorio y Viaje de las muestras a Canadá**

Las muestras en el laboratorio tuvieron un costo de s/ 520.00

El viaje de las muestras a Canadá costó s/430.00
Al término de la tesis se tuvieron que sacar los costos de cada cuy en el mercado, sumando todos los costos el cuy tenía que ser vendido en s/48.00 frente a costos muy por debajo de s/20.00/cuy.

➤ **RELACIÓN BENEFICIO-COSTO**

En la relación beneficio-costo nuestro trabajo presento,

- Los cuyes tuvieron un costo de s/1350.00(beneficio)
- Gastos para toda la etapa experimental fue s/2934.78(costos) los cuales fueron cubierto por el tesista.

$$\mathbf{B/C \quad 1350/2934.78 = 0.46}$$

Nuestra relación **B/C** es 0.46 lo que indica que nuestros costos son más elevados que nuestros beneficios por lo tanto el proyecto desde el enfoque económico no debe replicarse, pero si lo vemos desde el enfoque de la salud humana la carne de cuy con linaza aportan 21.68% de OMEGA 3, 42.87% de OMEGA 6 y 26.87% de OMEGA 9 los cuales son beneficiosos contra la arteriosclerosis y trombosis las enfermedades denominadas del siglo.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó el presente trabajo experimental y de acuerdo a los resultados obtenidos, se establecen las siguientes conclusiones:

1. El incremento de peso promedio/cuy/semana para las diferentes combinaciones de tratamientos en toda la fase experimental, los valores encontrados fluctuaron 41 a 112g, con un valor promedio general de 74g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 80g se mostraron diferentes a las hembras con un promedio de 68g.
2. Desde el punto económico no es recomendado debido al elevado costo de adquisición de la semilla de linaza, al haberse desarrollado la tesis en una temporada de poca disponibilidad de cosechas y así elevando el valor de la semilla y con ello el costo de las dietas.
3. Respecto al consumo de alimento acumulado en toda la fase experimental, así como en el consumo diario, no hubo diferencias significativas, los consumos de alimento sin distinción de sexo fueron similares.
4. En las conversiones alimenticias para toda la fase experimental no se encontró diferencias significativas para el efecto interactivo, pero si se encontró para el efecto principal sexo, donde los machos se mostraron más eficientes que las hembras. Cuando se analizó semanalmente las conversiones alimenticias, las diferencias por sexo empezó hacerse notorio a partir de la primera semana hasta la última semana experimental.
5. En rendimientos de carcasa los machos fueron los que obtuvieron un mayor porcentaje respecto a las hembras.

6. De manera general, teniendo en cuenta la evolución de los datos podemos concluir que el cuy es un ser vivo capaz de transformar la semilla de linaza en un factor omega de su carne, según literaturas citadas dicen que el cuy o conejillo de la india tiene un 3 a 4% de omega 3 y en nuestros resultados obtenidos durante la fase experimental encontramos un valor de 21.68% de OMEGA 3 en la carne de cuy.

CAPITULO X

RECOMENDACIONES

De lo observado en el siguiente trabajo experimental, es necesario brindar la siguiente recomendación:

1. Promover mayor investigación en los alimentos y su composición química de omegas, sabiendo que los Ácidos grasos son componentes esenciales de la membrana de la retina y sistema nervioso central, desarrollo cerebral infantil y ayuda en la piel, ayudando en la gran demanda de ácidos que necesita el feto y cerebro en desarrollo, como también en la prevención de enfermedades cardiovasculares como la Hipertensión o Isquemia, brindando al ser humano un efecto inmunomodulador que ayuda hacer frente a ciertas infecciones presentados por los altos valores de colesterol malo.
2. Desde el punto del enfoque de la salud humana es necesario desarrollar una investigación de insumos con elevados valores de omegas, evaluando y ver su efecto en la composición de omega en el producto terminado.

CAPITULO XI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Lenzi de Almeda k. (2008)**. Rev Chil Nutr Vol. 35, N°4, diciembre 2008, Efecto de la semilla de linaza (*linum Usitatissimum*) en el crecimiento de ratas Wistar.
2. **Ojeda (2017)**. Saber, Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 29:712-722. (2017) ISSN: 2343-6468 Digital / Depósito Legal ppi 198702SU4231 ISSN: 1315-0162 Impreso / Depósito Legal pp 198702SU187 712 LA LINAZA (*Linum usitatissimum* L.) Y SU PAPEL NUTRACEÚTICO.
3. **Calvache (2005)**. Evaluación del contenido de ácidos grasos en la canal de conejos alimentados con morera (*morus alba*).
4. **Astorgano (2018)**. Mejora de la calidad de la carne de conejo mediante: actuaciones nutricionales, adición de semillas de lino.
5. **Fennema (2000)**. Familia de ácidos grasos
6. **Masson y Mella (1995)**. Principales familias de ácidos grasos y sus productos de formación.
7. **Ziller (1996)**. Ácidos grasos saturados e insaturados.
8. **Coronado (2006)**. Los ácidos grasos omega-3 y omega-6: nutrición, bioquímica y salud*
9. **MANCHENO ET AL, (2015)**, determinación de la composición de ácidos grasos en la carne de cuy.
10. **Guevara et al, (2016)**. "Enriquecimiento de la carne de cuy con ácidos grasos omega- 3 mediante la suplementación de las dietas con aceite de pescado y semillas de Sacha inchi"
11. **Chauca F. L. (2003)**. Producción de cuyes (*cavia porcellus*) en los países andinos. Revista mundial de zootecnia 83 (2):9-19
12. **National Research Council (NRC), 2000**. Aporte nutricional de la alfalfa.
13. **Vigo, A. E. (2013)**. Comparativo del crecimiento, engorde y consumo promedio para cuyes nativos y mejorados.
14. **ASTORGANO (2018)**, efecto de la adición de semillas de lino (linaza), en el pienso de conejos, comparando efectos productivos y calidad de la canal.

APÉNDICE Y ANEXOS

Figura 1: Cuyes machos del experimento



Figura 2: Cuyes machos y hembras de la tesis



Figura 3: Asesores evaluando el desarrollo de la tesis



Figura 4: Aceptabilidad del alimento por el cuy



Figura 5: Muestras de alimento para enviar a laboratorio



Figura 6: Convirtiendo el alimento TCO a MS



Figura 7: Asesor y Bachiller



Figura 8: Seleccionando cuyes para los analisis de laboratorio



Figura 9: Cuyes seleccionados para el Análisis



Figura 10: Sacrificio de los cuyes de la tesis



Cuadro 01: Ácidos grasos saturados e insaturados más comunes en las grasas y aceites de origen vegetal y animal.

Nombre sistemático	Abreviatura	Nombre común	Origen típico
saturados			
Butanoico	4:0	Butírico	Mantequilla
Hexanoico	6:0	Caprícoo	Mantequilla
Octanoico	8:0	Caprílico	Aceite de coco
Decanoico	10:0	Cáprico	Aceite de coco
Dodecanoico	12:0	Láurico	Aceite de coco
Tetradecanoico	14:0	Mirístico	mantequilla y Aceite de coco
Hexadecanoico	16:0	Palmítico	la mayoría de grasas y aceites
Octadecanoico	18:0	Estearico	la mayoría de grasas y aceites
Eicosanoico	20:0	Araquídico	Aceite de maní
Docosanoico	22:0	Behénico	Aceite de maní
insaturados			
monoinsaturados:			
9-Decenoico	10:1	Caproleico	Mantequilla
9-Docecenoico	12:1	Lauroleico	Mantequilla
9-Tetradecenoico	14:1	Miristoleico	Mantequilla
9-Hexadecenoico	16:1	Palmitoleico	Algunos aceites de pescado y grasa de vacuno
9-Octadecenoico	18:1	Oleico	La mayoría de grasas y aceite
9-Octadecenoico	18:1	Elaídico	Mantequilla
11- Octadecenoico	18:1	Vaccénico	Mantequilla
9-Eicosaenoico	20:1	Gadoleico	Manteca de cerdo
13-Docosaenoico	22:1	Erúxico	Aceite de canola

poliinsaturados			
9,12- Octadecadienoico	18:2	Linoleico	La mayoría de grasas y aceite
9,12,15- Octadecatrienoico	18:3	Linolénico	Aceites de soya y canola
5,8,11,14- Eicosatetraenoico	20:4	Araquidónico	Algunos aceites de pescado
5,8,11,14,17- Eicosapentaenoico	20:5	EPA	Algunos aceites de pescado
4,7,10,13,16,19 Docosahexaenoico	20:6	DHA	Algunos aceites de pescado

FUENTE: Elaboración propia a partir de FENNEMA (2000); MASSON y MELLA (1985); y ZILLER (1996).

Cuadro 02: Principales familias de ácidos grasos y sus productos de formación.

omega 3	omega 6	omega 9
Ac. Alfa linolénico C18:3 n-3	Ac. Linoleico C18:2 n-6	Ac. Octadecaenoico C18:1 n-9
Ac. Octadecatetraenoico C18:4 n-3	Ac. Gama linolenico C18:3 n-6	Ac. Octadecadienoico C18:2 n-9
Ac. Eicosatetraenoico C20:4 n-3	Ac. Dihomogamalinolenico C20:3 n-6	Ac. Eicosadienoico C20:2 n-9
Ac. Eicosapentaenoico C20:5 n-3	Ac. Araquidonico C20:4 n-6	Ac. Eicosatrienoico C20:3 n-9
Ac. Docosapentaenoico C22:5 n-3	Ac. Docosatetraenoico C22:4 n-6	Ac. Docosatrienoico C22:3 n-9
Ac. Docosahexaenoico C22:6 n-3	Ac. Docosapentanoico C22:5 n-6	

FUENTE: MASSON y MELLA (1985).

Cuadro 03: Composición química de la Alfalfa (Base Seca).

ALIMENTO	MS	PC%	NDT%	FC%
alfalfa inic. Flor. (*)	23.66	18.94	64.84	33.05

Fuente: National Research council (NRC) 1998

Cuadro 04: Formula alimenticia (TCO)

Ingredientes	0% Linaza	5% Linaza	10% Linaza
Maiz	50	45	39
Afrecho trigo	20	20.5	21.5
Torta de soya	18	16	13.5
Pasta de algodòn	7	7	7
Polvillo de arroz	4	5.5	8
Premix	0.5	0.5	0.5
Sal comùn	0.5	0.5	0.5
Linaza	0	5	10
Suma	100	100	100

Cuadro 05: Dieta con 0% de semilla de Linaza

DIETA CON 0% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	KG	PARCIAL
MAIZ	89	44.38	8.80	4.40	2.20	1.10	3350.00	1873.00	0.24	0.12	0.20	0.10	0.09	0.05	0.10	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	54.00	
APR.TRI GO	20	17.80	15.00	3.00	13.00	2.80	2155.00	431.00	0.65	0.13	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.02	0.12	0.02	0.88	17.60	
T.SOYA	18	16.02	46.00	9.20	7.30	1.31	3090.00	656.20	3.06	0.55	0.68	0.12	0.65	0.12	0.27	0.05	0.29	0.05	0.04	0.01	1.96	35.28	
P.ALGO DON	7	6.31	35.00	2.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20	
POLVIL LO ARR	4	3.68	11.80	9.47	10.90	0.44	3428.00	137.12	0.60	0.02	0.20	0.01	0.10	0.00	1.80	0.07	0.06	0.00	0.10	0.00	0.70	2.80	
PREMES CUY	0.5	0.58		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILL A DE LINAZA		0.85	0.00	23.70	0.00	10.00	0.00	699.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	20.00	0.00	
TOTAL	100.00	89.22	18.60	6.29	2973.27	0.92	0.30	0.23	0.24	0.10	0.44	126.13											
		COSTO POR KILOGRAMO 1.261																					

Cuadro 06: Dieta con 5% de semilla de Linaza

DIETA CON 5% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/.	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT		KG
MAIZ	45	89	40.05	8.80	3.99	2.20	0.99	3350.00	1307.50	0.24	0.11	0.20	0.09	0.09	0.04	0.10	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	48.60
AFR.TRI GO	20.5	88	18.04	15.00	3.09	13.00	2.47	2155.00	441.78	0.65	0.13	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.02	0.12	0.02	0.88	18.04
T.SOYA	15	89	14.24	46.00	7.35	7.30	1.17	3090.00	494.45	3.06	0.49	0.68	0.11	0.65	0.10	0.27	0.04	0.29	0.05	0.04	0.01	1.96	31.36
P.ALGO DON	7	93	6.51	35.00	2.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20
POLVIL LO A	3.5	90	4.95	11.80	0.65	10.90	0.90	3428.00	188.54	0.60	0.03	0.20	0.01	0.10	0.01	1.80	0.10	0.06	0.00	0.10	0.01	0.70	3.85
PREMES CUY	0.5	99	0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	99	0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILL A DE LINAZA	0	0.85	0.04	23.70	1.19	10.00	0.50	699.00	34.95		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	20.00	100.00
TOTAL	100.00		84.82		18.68		6.76		2841.12		0.86		0.28		0.22		0.26		0.09		0.44		218.30
COSTO POR KILOGRAMO 2.183																							

Cuadro 07: Dieta con 10% de semilla de Linaza

DIETA CON 10% DE SEMILLA DE LINAZA																							
INSUMOS	%	MS		PROT		FIBRA		EM		LISINA		METIONINA		TRIPTOFANO		FOSFORO DIS		CALCIO		SODIO		PRECIO \$/.	
		%	APORT	%	APORT	%	APORT	KCAL/K	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT	%	APORT		KG
MAIZ	35	89	34.71	8.80	3.45	2.20	0.95	3350.00	1304.50	0.24	0.09	0.20	0.08	0.09	0.04	0.10	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	1.08	42.12
AFR.TRI GO	21.5	88	18.93	15.00	3.23	13.00	2.20	2155.00	463.33	0.65	0.14	0.20	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.12	0.03	0.12	0.03	0.88	18.92
T.SOYA	13.5	89	12.02	46.00	6.21	7.30	0.99	3090.00	417.19	3.06	0.41	0.68	0.09	0.65	0.09	0.27	0.04	0.29	0.04	0.04	0.01	1.96	26.46
P.ALGO DON	7	93	6.51	35.00	3.45	12.00	0.94	2485.00	173.95	1.35	0.09	0.48	0.03	0.43	0.03	0.30	0.02	0.15	0.01	0.04	0.00	1.60	11.20
POLVIL LO A	4	90	7.20	11.80	0.94	10.90	0.97	3428.00	274.24	0.60	0.05	0.20	0.02	0.10	0.01	1.80	0.14	0.06	0.00	0.10	0.01	0.70	5.60
PREMES CUY	0.5	99	0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	10.00	5.00
SAL	0.5	99	0.50		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	39.00	0.20	0.50	0.25
SEMILL A DE LINAZA	10	1.7	0.17	23.70	2.37	10.00	1.00	699.00	69.90		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	20.00	200.00
TOTAL	100.00		80.52		18.63		7.35		2705.07		0.79		0.26		0.20		0.29		0.09		0.44		309.55
COSTO POR KILOGRAMO 3.096																							

Cuadro 08: Composición en base seca de los insumos

INSUMOS	0% Linaza	5% Linaza	10% Linaza	Totales
Maiz	8.5	7.65	6.63	22.78
Afrecho trigo	3.4	3.485	3.655	10.54
Torta de soya	3.06	2.72	2.295	8.075
Pasta de algodón	1.19	1.19	1.19	3.57
Polvillo de arroz	0.68	0.935	1.36	2.975
Premix	0.085	0.085	0.085	0.255
Sal común	0.085	0.085	0.085	0.255
Linaza	0	0.85	1.7	2.55
Suma:	17	17	17	51

Cuadro 09: Distribución de datos

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
TOTAL	23					
COM. TRATOS	5					
A	2					
B	1					
AXB	2					
ERROR	18					

Cuadro 10: Anva

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
TOTAL	23	376.8				
COM. TRATOS	5	176.9	35.38	2.94	2.77	4.25
A	2	32.06	16.03	1.33	3.55	6.01
B	1	31.56	31.56	2.62	4.41	8.28
AXB	2	2.65	5.3	0.44	3.55	6.01
ERROR	18	216.3	12.01			

Cuadro 11: Pesos iniciales del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	2.902	3.028	2.930	2.766	2.780	2.808
B2	2.616	2.546	2.666	2.562	2.634	2.504
B3	2.054	2.210	2.512	2.424	2.424	2.474
Sumatoria	7.572	7.784	8.108	7.752	7.838	7.786
Prom/un.Exp	2.524	2.595	2.703	2.584	2.613	2.595
prom./individ.	0.505	0.519	0.541	0.517	0.523	0.519
Dev.St.	0.431	0.411	0.211	0.172	0.179	0.185
C.V.	17.093	15.847	7.822	6.659	6.850	7.120

Cuadro 12: Pesos a la primera semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	3.356	3.450	3.378	3.140	3.040	3.222
B2	3.108	3.082	3.366	2.922	2.998	2.872
B3	2.482	2.656	2.984	2.860	2.720	2.772
Sumatoria	8.946	9.188	9.728	8.922	8.758	8.866
Prom/un.Exp	2.982	3.063	3.243	2.974	2.919	2.955
prom./individ.	0.596	0.613	0.649	0.595	0.584	0.591
Dev.St.	0.450	0.397	0.224	0.147	0.174	0.236
C.V.	15.105	12.974	6.911	4.945	5.957	7.995

Cuadro 13: Pesos a la segunda semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	3.900	3.750	3.866	3.526	3.588	3.524
B2	3.662	3.508	3.896	3.310	3.336	3.322
B3	3.114	3.090	4.113	3.216	3.288	3.322
Sumatoria	10.676	10.348	11.875	10.052	10.212	10.168
Prom/un.Exp	3.559	3.449	3.958	3.351	3.404	3.389
prom./individ.	0.712	0.690	0.792	0.670	0.681	0.678
Dev.St.	0.403	0.334	0.135	0.159	0.161	0.117
C.V.	11.326	9.680	3.405	4.744	4.734	3.441

Cuadro 14: Pesos a la tercera semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	4.114	4.212	4.230	3.748	3.883	3.823
B2	3.888	4.153	4.102	3.524	3.662	3.624
B3	3.500	3.498	4.166	3.626	3.492	3.656
Sumatoria	11.502	11.863	12.498	10.898	11.037	11.103
Prom/un.Exp	3.834	3.954	4.166	3.633	3.679	3.701
prom./individ.	0.767	0.791	0.833	0.727	0.736	0.740
Dev.St.	0.311	0.396	0.064	0.112	0.196	0.107
C.V.	8.100	10.022	1.536	3087	5.329	2.887

Cuadro 15: Pesos a la cuarta semana del experimento

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	4.845	4.969	4.638	4.122	4.199	4.274
B2	4.850	4.855	4.748	4.280	4.197	4.123
B3	4.456	4.865	4.724	4.104	4.298	4.183
Sumatoria	14.151	14.689	14.11	12.506	12.694	12.58
Prom/un. Exp	4.717	4.896	4.703	4.169	4.231	4.193
prom./individ.	0.943	0.979	0.941	0.834	0.846	0.839
Dev.St.	0.317	0.397	0.273	0.089	0.312	0.148
C.V.	7.347	9.139	6.04	2.176	8.184	3.697

Cuadro 16: Incremento de pesos a la Primera semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.065	0.060	0.064	0.053	0.037	0.059
B2	0.070	0.077	0.100	0.051	0.052	0.053
B3	0.061	0.064	0.067	0.062	0.042	0.043
Sumatoria	0.196	0.201	0.231	0.167	0.131	0.154
Prom/un.Exp	0.065	0.067	0.077	0.056	0.044	0.051
prom./individ.	0.013	0.013	0.015	0.011	0.009	0.010
Dev.St.	0.005	0.009	0.020	0.006	0.008	0.008
C.V.	7.028	12.842	25.756	10.371	17.222	16.226
Sumas:A1,A2,A3	0.363		0.332		0.386	
Prom.A1,A2,A3	0.061		0.055		0.064	
Sumas: B1,B2)	0.628			0.453		
prom.B1,B2	0.070			0.050		

Cuadro 17: Incremento de pesos a la Segunda semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.078	0.043	0.070	0.055	0.078	0.043
B2	0.079	0.061	0.076	0.055	0.048	0.064
B3	0.090	0.062	0.161	0.051	0.081	0.079
Sumatoria	0.247	0.166	0.307	0.161	0.208	0.186
Prom/un.Exp	0.082	0.055	0.102	0.054	0.069	0.062
prom./individ.	0.016	0.011	0.020	0.011	0.014	0.012
Dev.St.	0.007	0.011	0.051	0.003	0.018	0.018
C.V.	8.355	19.438	50.103	4.759	26.288	28.749
Sumas:A1,A2,A3	0.409		0.373		0.493	
Prom.A1,A2,A3	0.068		0.062		0.082	
Sumas: B1,B2)	0.720			0.555		
prom.B1,B2	0.080			0.062		

Cuadro 18: Incremento de pesos a la Tercera semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.031	0.066	0.052	0.032	0.042	0.043
B2	0.032	0.092	0.029	0.031	0.047	0.043
B3	0.055	0.058	0.008	0.059	0.029	0.048
Sumatoria	0.118	0.216	0.089	0.121	0.118	0.134
Prom/un.Exp	0.039	0.072	0.030	0.040	0.039	0.045
prom./individ.	0.008	0.014	0.006	0.008	0.008	0.009
Dev.St.	0.014	0.018	0.022	0.016	0.009	0.003
C.V.	34.877	24.597	74.883	39.335	23.059	6.224
Sumas:A1,A2,A3	0.239		0.334		0.223	
Prom.A1,A2,A3	0.040		0.056		0.037	
Sumas: B1,B2)	0.423			0.372		
prom.B1,B2	0.047			0.041		

Cuadro 19: Incremento de pesos a la Tercera semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.031	0.066	0.052	0.032	0.042	0.043
B2	0.032	0.092	0.029	0.031	0.047	0.043
B3	0.055	0.058	0.008	0.059	0.029	0.048
Sumatoria	0.118	0.216	0.089	0.121	0.118	0.134
Prom/un.Exp	0.039	0.072	0.030	0.040	0.039	0.045
prom./individ.	0.008	0.014	0.006	0.008	0.008	0.009
Dev.St.	0.014	0.018	0.022	0.016	0.009	0.003
C.V.	34.877	24.597	74.883	39.335	23.059	6.224
Sumas:A1,A2,A3	0.239		0.334		0.223	
Prom.A1,A2,A3	0.040		0.056		0.037	
Sumas: B1,B2)	0.423			0.372		
prom.B1,B2	0.047			0.041		

Cuadro 20: Incremento de pesos a la Cuarta semana Experimental

Combinaciones de Tratamientos						
	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)	Lza 0% (A1)	Lza 5% (A2)	Lza 10% (A3)
	Machos(B1)			Hembras(B2)		
Blocks	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
B1	0.062	0.075	0.075	0.058	0.060	0.007
B2	0.078	0.030	0.068	0.065	0.059	0.054
B3	0.065	0.063	0.008	0.068	0.057	0.073
Sumatoria	0.205	0.168	0.152	0.191	0.056	0.135
Prom/un.Exp	0.068	0.056	0.051	0.064	0.019	0.045
prom./individ.	0.014	0.011	0.010	0.013	0.004	0.009
Dev.St.	0.008	0.023	0.037	0.005	0.068	0.034
C.V.	12.211	41.733	73.244	8.520	362.316	75.708
Sumas:A1,A2,A3	0.396		0.224		0.286	
Prom.A1,A2,A3	0.066		0.037		0.048	
Sumas: B1,B2)	0.524			0.382		
prom.B1,B2	0.058			0.042		

Cuadro 21: Consumo de alimento durante la fase experimental

CONSUMO DE ALFALFA + CONCENTRADO g (M.S)						
MACHOS				HEMBRAS		
días	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	54.9	51.9	49.1	49.5	51	58
2	58.5	55.7	53.1	55.6	57	51.8
3	51.9	54.4	54.1	51.7	52.8	55.6
4	51.3	52.1	52.5	52.1	48.4	54.3
5	50.6	53.6	52.2	52.3	50.5	50.3
6	45.9	41.5	40.7	44	38.3	35.4
7	48.7	42.9	47	42.2	39.1	37.5
8	35.7	43.7	45.8	46.3	43.3	37.9
9	40.6	44.5	48.6	41.1	35.3	37.7
10	46.5	45.3	48.4	37.1	34.6	39.9
11	51.7	33	55.9	56.9	56.8	54.4
12	45.8	50.7	42.8	49.1	53.5	49.5
13	58.4	53.9	56.7	45.5	38.4	47.7
14	46	44.3	47.8	46.2	35	44
15	56.4	56.8	57.7	51.6	43.2	55
16	53.1	51.5	54	47	46.4	47.6
17	51.7	50.8	48.1	38.8	39.9	43.1
18	57.5	54.9	55.8	53.6	56.9	53.7
19	58.7	59.6	56	48.8	49.8	54
20	61.1	58.5	56.8	49.1	44.9	46.2
21	60.9	59.3	60.8	56.4	55.5	56.2
22	64.1	61.4	64.1	59	55	60.3
23	63.4	63.1	63.3	62.3	64.4	64.3
24	63	65.7	62.6	62.6	65.4	62.9
25	57.8	57.7	56.7	52.9	47.9	49.3
26	61.3	58.5	59.1	55.9	49.2	49.4
27	56.6	58.2	57.2	53.5	41.8	49.2
28	48.1	50.4	51.8	51.7	46.2	50.9
29	53.1	52.7	53.6	50.9	51.7	53.1
SUMATORIA	1553.3	1526.6	1552.3	1463.7	1392.2	1449.2
SUM. TOTAL	4632.2			4305.1		
PROMEDIO	1544.1			1435.0		

Cuadro 22: conversión alimenticia en toda la fase experimental g.

conversión alimenticia en las cuatro semanas exp.						
MACHOS				HEMBRAS		
SEMANA	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
1	27.6	26.3	15.5	31.2	38.5	33.2
2	19.7	28.5	25.9	29.9	21.4	25.1
3	5.1	9.1	5.6	6.3	7.8	8.2
4	13.6	6.3	8.0	12.5	8.8	9.0
SUMATORIA	66.0	70.2	55.0	79.9	76.5	75.5
PROMEDIO	16.5	17.6	13.8	20.0	19.1	18.9
conversión alimenticia en gramos/sem. exp.						
1	3.9	3.8	2.2	4.5	5.5	4.7
2	2.8	4.1	3.7	4.3	3.1	3.6
3	0.7	1.3	0.8	0.9	1.1	1.2
4	1.9	0.9	1.1	1.8	1.3	1.3
SUMATORIA	27.3			33.1		
PROMEDIO	2.3			2.8		

Cuadro 23: Efectos de la inclusión de la semilla de linaza en las características de la canal del cuy

RENDIMIENTO DE CARCASA									
	INCLUSIÓN DE LINAZA,%			INCLUSIÓN DE LINAZA,%			VALOR - P		
	MACHOS			HEMBRAS			LINAZA(F)	SEXO(S)	F x S
	0	5	10	0	5	10			
Peso al sacrificio,g	943.0 ^b	979.3 ^a	940.7	834.0	846.3 ^a	838.7 ^b	0.634	< 0.001	0.849
Peso de la carcasa caliente, g	877.7 ^b	890.7 ^a	847.0	747.0	765.0 ^a	757.7 ^b	0.625	< 0.001	0.694
Peso de la carcasa refrigerada, g	654.7 ^a	654.3 ^b	604.3	545.7	551.7 ^b	562.6 ^a	0.637	< 0.001	0.271

Cuadro 24: Rendimiento de la carcasa(%) del cuy

RENDIMIENTO DE CARCASA %						
	INCLUSIÓN DE SEMILLA DE LINAZA %			INCLUSIÓN DE SEMILLA DE LINAZA %		
	MACHOS			HEMBRAS		
	0%	5%	10%	0%	5%	10%
sacrificio, %	94.96 ^b	95.14 ^a	94.95	94.35	94.42 ^a	94.37 ^b
carcasa caliente, %	93.08 ^a	91.00 ^b	90.04	89.57	90.40 ^a	90.34 ^b
carcasa refrigerada, %	69.42 ^a	66.81 ^b	64.24	65.43 ^b	65.19	67.08 ^a

Cuadro 25: Ingredientes y composición del concentrado dietético del cuy

INGREDIENTES Y COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CONCENTRADO DIETETICO			
INGREDIENTES	SEMILLA DE LINAZA %		
	0	5	10
INGERIENTE			
Maiz	50.0	45.0	39.0
Salvado de trigo	20.0	20.5	21.5
Pasta de soya	12.0	12.0	13.0
Soya integral	12.0	8.0	5.5
Arrocillo	5.0	7.5	10.0
Semilla de linaza	0.0	5.0	10.0
Premix	0.5	0.5	0.5
Sal	0.5	0.5	0.5
COMPOSICIÓN QUÍMICA, %			
Ceniza	3.85	3.96	4.27
Proteína cruda	19.29	20.8	18.23
ACIDOS GRASOS, %			
C16:0	13.08	12.47	11.38
C16:1	0.12	0.12	0.11
C18:0	2.22	2.35	2.69
C18:1	27.51	27.71	26.87
C18:2	49.87	42.87	34.76
C18:3	3.93	12.02	21.68
C24:0	0.60	0.57	0.48
C22:6	1.00	1.02	0.94