



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS.

EFFECTO EN LOS NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS Y COLESTEROL EN LA SANGRE DE COBAYOS (*Cavia cobayo*) POR MEDIO DE UN RÉGIMEN ALIMENTICIO A BASE DE HARINA DE CHÍA (*Salvia hispanica*).

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía

Msc. Pablo Vladimir Coba Santamaría

Autora

Jhoanna Fernanda Montoya Escobar

Año

2016

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Pablo Vladimir Coba Santamaría
Msc. Bioquímico Farmacéutico
C.I. 1716475734

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL LA ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Jhoanna Fernanda Montoya Escobar
C.I. 1721948964

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sus bendiciones, a la Universidad de las Américas por la disponibilidad de las instalaciones de la Granja Experimental, brindándome su ayuda y apoyo incondicional, a mi profesor guía que me supo dirigir de la mejor manera para culminar con éxito el trabajo de titulación, a todos mis profesores por sus conocimientos brindados y a mis amigos por su apoyo.

DEDICATORIA

A mis padres, por su guía y apoyo en todos los momentos que he necesitado. A mi hermano que siempre deposito su confianza en mí. A mi abuelita Magdalena Camino por su amor, cuidado y dedicación. A mi tío Bolivar Camino por su apoyo y confianza Y a toda mi familia por siempre estar junto a mí en todo momento.

RESUMEN

La Chía (*Salvia hispanica*) es un pseudocereal que en la actualidad se ha convertido en una especie de interés por su gran aporte nutricional, posee ácidos grasos omega, proteínas, fibras solubles e insolubles y antioxidantes. Los cobayos son animales que gracias a su fisiología han ayudado tanto en la explotación pecuaria como en las investigaciones científicas.

En el presente estudio se evaluaron durante 120 días a 30 cobayos machos en la etapa de engorde, originarios de la granja experimental de la Universidad de las Américas ubicada en Nono - Quito, fueron asignados en dos grupos; el primer grupo fue el testigo a los cuales se suministraba alimento verde, dieta diaria característica de los animales, el segundo grupo se administró a los 90 días una dieta hiperlipemiente que permitió elevar los niveles lipídicos de colesterol y triglicéridos, finalmente a los 120 días se les administró una dieta enriquecida de Chía que permitió reducir los niveles lipídicos de colesterol y triglicéridos. Al inicio del estudio se obtuvo la primera muestra de sangre para determinar que los niveles lipídicos de colesterol y triglicéridos estaban en su nivel normal, repitiéndose a los 90 y 120 días, el método para el análisis de química sanguínea se lo realizó mediante colorimetría. Se utilizó un diseño completamente al azar para obtener datos más precisos.

Se concluyó que el consumo de una dieta que incluye Chía ayudó a los cobayos a disminuir los niveles lipídicos de colesterol y triglicéridos.

ABSTRACT

Chia is a pseudo cereal which has currently become a species of interest due to its high nutritional value. It has omega, proteins, soluble and insoluble fiber and antioxidants. Guinea pigs are animals that have helped both in animal exploitation and scientific research, thanks to its physiology.

In the present study 30 male Guinea pigs were evaluated for 120 days in the fattening phase, originating in the experimental farm of the University of the Americas Nono - Quito, where they were assigned into two groups. The first group was the control group, given greens for food, the normal diet for Guinea Pigs. The second group were administered for 90 days a hyperlipemiant diet elevating the levels of lipids in cholesterol and triglycerides. Finally, after 120 days they were administered a diet enriched with Chia which reduced the levels of lipids of cholesterol and triglycerides. At the beginning of the study the first blood sample was taken to determine the lipid levels of cholesterol and triglycerides and to make sure they were at a normal level; this was repeated at 90 and 120 days. The method used for analyzing the blood chemistry was colorimetry. The design was completely random to obtain more accurate data.

The conclusion is that eating a diet enriched with Chia helped the Guinea Pigs decrease lipid levels of cholesterol and triglycerides.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. La Chía	3
1.1.1. Clasificación taxonómica	3
1.1.2. Chía en el mundo	3
1.1.3. Chía en el Ecuador	4
1.1.4. Usos de Chía	5
1.2. Composición nutricional de la chía.....	5
1.2.1. Proteína	5
1.2.2. Vitaminas y minerales.....	6
1.2.3. Fibra	6
1.2.4. Ácidos grasos	7
1.2.5. Omega 3.....	7
1.3. Taxonomía y descripción morfológica del Cobayo.....	7
1.3.1. Características del Cobayo.....	7
1.3.2. Cobayo en Ecuador	9
1.3.3. Clasificación fenotípica	10
1.4. Metabolismo del Cobayo	10
1.4.1. Alimentación	10
1.4.2. Digestión del Cobayo.....	11
1.4.3. Metabolismo de los lípidos	13
1.5. Lipemia sanguínea	14
1.5.1. Colesterol	14
1.5.2. Triglicéridos	16
1.6. Determinación de colesterol y triglicéridos	17
1.6.1. Métodos de análisis	17

1.6.2. Colorimetría	18
1.7. Análisis Experimental	18
1.7.1. Variables independientes	18
1.7.2. Variables dependientes	19
1.7.3. Diseño de bloques completamente al azar (d.b.c.a.)	19
1.8. Análisis de costos.....	19
1.8.1. Gastos	20
1.8.2. Gastos No Operativos	20
2. MARCO METODOLÓGICO	21
2.1. Adecuamiento del lugar	21
2.2. Adaptación al ambiente de ensayo de los cobayos.....	22
2.3. Selección y manejo de sanidad animal.....	23
2.4. Toma de muestra de sangre.....	23
2.5. Extracción de muestra.....	24
2.5.1. Ensayo Triglicéridos en Sangre	24
2.5.2. Ensayo Colesterol en Sangre	26
2.6. Régimen alimentario para el ensayo en cobayos de su perfil lipídico.....	27
2.6.1. Dieta de regulación hipolipídica	27
2.6.2. Dieta de inducción hiperlipemiantes	28
2.6.3. Dieta enriquecida con granos molidos de Chía	28
2.7. Análisis estadístico.....	29
2.8. Análisis de costos.....	31
3. RESULTADOS	32
3.1. Caracterización de los cuyes.....	32
3.2. Determinación del perfil lipídico y corporal.....	33
3.3. Determinación del perfil lipídico: Dieta hiperlipemiantes.....	36
3.3.1. Niveles de colesterol y triglicéridos en Dieta hiperlipemiantes	37
3.4. Determinación del perfil lipídico: Dieta enriquecida de Chía.....	38

3.4.1. Niveles de colesterol y triglicéridos en Dieta enriquecida	40
3.5. Comparación de las determinaciones del perfil lipídico en sangre de los cuyes frente al testigo.....	41
3.6. Análisis de costos.....	47
4. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	49
4.1. Conclusiones.....	49
4.2. Recomendaciones.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la Chía	3
Tabla 2. Taxonomía del Cobayo	9
Tabla 3. Esquema de variables	30
Tabla 4. Esquema del Diseño experimental.....	30
Tabla 5. Caracterización de Cuyes	32
Tabla 6. Cuadro de Análisis de la Varianza.....	33
Tabla 7. Pesos estabilización de características de cuyes.....	33
Tabla 8. Cuadro de Análisis de la Varianza.....	34
Tabla 9. Pesos Dieta hiperlipemiente.....	36
Tabla 10. Pesos Dieta enriquecida de Chía	38
Tabla 11. Cuadro de Análisis de la Varianza.....	40
Tabla 12. Comparación del testigo frente a dieta hiperlipemiente.....	41
Tabla 13. Cuadro de Análisis de la Varianza.....	42
Tabla 14. Cuadro comparativo Tukey	42
Tabla 15. Cuadro de Análisis de la Varianza de Colesterol	43
Tabla 16. Cuadro comparativo Tukey de Colesterol	43
Tabla 17. Cuadro de Análisis de la Varianza de Triglicéridos	44
Tabla 18. Cuadro comparativo Tukey de Triglicéridos	44
Tabla 19. Comparación del testigo frente al perfil lipídico de dieta chía.....	44
Tabla 20. Cuadro de Análisis de la Varianza.....	45
Tabla 21. Cuadro comparativo Tukey	45
Tabla 22. Cuadro de Análisis de la Varianza de Colesterol	46
Tabla 23. Cuadro comparativo Tukey de Colesterol	46
Tabla 24. Cuadro de Análisis de la Varianza de Triglicéridos	47
Tabla 25. Cuadro comparativo Tukey de Triglicéridos	47
Tabla 26. Cuadro de costos	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía del Cobayo.....	12
Figura 2. Caracterización pesos.....	33
Figura 3. Estabilización.	34
Figura 4. Primera lectura de la muestra de colesterol.....	35
Figura 5. Primera lectura de la muestra de triglicéridos.	35
Figura 6. Pesos de dieta hiperlipemiente.	37
Figura 7. Segunda lectura de la muestra de colesterol.	37
Figura 8. Segunda lectura de la muestra de triglicéridos.	38
Figura 9. Pesos Dieta enriquecida de Chía.....	39
Figura 10. Tercera lectura de la muestra de colesterol.	40
Figura 11. Tercera lectura de la muestra de triglicéridos.	40
Figura 12. Comparación de pesos: entre cobayos (testigo) frente a cobayos perfil lipídico (dieta hiperlipemiente).	42
Figura 13. Comparación del perfil lipídico del testigo frente a la dieta hiperlipemiente.....	43
Figura 14. Comparación de pesos del testigo frente a dieta enriquecida de Chía.	45
Figura 15. Comparación de perfil lipídico del testigo frente a dieta enriquecida de Chía.	46

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado el consumo de semilla de chía a nivel internacional, actualmente se está iniciando su consumo y de alimentos altos en valor nutricional. La explotación comercial de cobayos ha ido evolucionando paulatinamente con criaderos tecnificados, con diferentes métodos y técnicas que ayudan a una mejor producción, alta fertilidad, bajo índice de mortalidad y un alto índice de natalidad.

Se propuso determinar los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre de cobayos por medio de un régimen alimenticio a base de Chía molida, ya que gracias a los principales beneficios nutricionales que posee esta semilla a través de investigaciones se dice que nos ayuda a disminuir el exceso de colesterol y triglicéridos que causan enfermedades muy graves como son: problemas del corazón, hipertensión, principalmente.

Se presenta las generalidades de la Chía, la composición nutricional, en el mundo y en nuestro país. Con respecto al cobayos se explica, las generalidades, el metabolismo del cobayo, metabolismo de lípidos resaltando en colesterol y triglicéridos, por último, se explica brevemente la determinación de colesterol y triglicéridos con el método aplicado.

La metodología nos describe el proceso de forma clara de cada uno de los métodos aplicados en el presente estudio como son: el adecuamiento del lugar, adaptación de los cobayos, estabilización del manejo de sanidad, la toma de muestra de sangre, el ensayo de colesterol y triglicéridos, por último, el régimen alimenticio aplicado tanto para elevar y disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos.

Se observa todos los resultados alcanzados en el estudio, tales como: la variación de pesos obtenidos en cada etapa del estudio, los niveles de colesterol

y triglicéridos conseguidos en los diferentes períodos con su respectiva alimentación realizada.

Las conclusiones, discusión y recomendaciones, que se muestran a base de los objetivos planteados en el estudio realizado y que engloba toda la información referente a la investigación y experimentación al tema del estudio, la comparación de investigaciones consultadas con respecto a los resultados obtenidos para determinar si se cumplieron.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto del ingrediente alimenticio: harina de chía, en los niveles de colesterol y triglicéridos en cobayos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inducir un régimen alimenticio preliminar a base de una dieta hipercalórica (ácidos grasos saturados y carbohidratos) que permitan elevar los niveles de triglicéridos y colesterol en sangre.
- Evaluar el nivel de triglicéridos y colesterol en cobayos alimentados con dieta basada en harina de Chía.
- Comparar los resultados de los niveles de colesterol y triglicéridos obtenidos en contraste con los datos iniciales de la población de cobayos en estudio

1. MARCO TEÓRICO

1.1. La Chía

La chía (*Salvia hispanica*) pertenece a la familia de *Lamiaceae*, es una planta herbácea anual, son monospermicos; esto quiere decir que tiene una sola semilla, posee un diámetro aproximado de 1mm, tiene forma oval, suaves, brillantes, pueden ser blancas, grises o negras, la mayoría tiene mezclas de colores grisáceo a marrón. El fruto de esta planta son las semillas que conocemos (Sapio, Bueno, Busilacchi, & Severin, 2008, pág. 2).

1.1.1. Clasificación taxonómica

Tabla 1. Taxonomía de la Chía

Reino	Plantae
Sub-reino	Tracheobionta - Planta vascular
Super división	Spermatophyta - Planta de semillas
División	Magnoliophyta - Planta con flores
Clase	Magnoliopsida - Dicotiledonea
Sub-Clase	Asteridae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae (familia de la menta)
Género	Salvia
Especie	hispanica

Tomado de (Sapio, Bueno, Busilacchi, & Severin, 2008).

1.1.2. Chía en el mundo

La chía es originaria de México, se encuentra en diferentes zonas del mundo como América, Sudáfrica, y Asia Sur-Oriental; Actualmente la producción de esta semilla está en países de América como Argentina, México, Bolivia, Guatemala, Ecuador (Matt, 2008). Desde 1991 inició el Proyecto en Noroeste de Argentina con el fin de determinar la producción de nuevos cultivos para la

industria y poder incrementar las ganancias de los agricultores. Este proyecto se inició con ayuda de organizaciones: privadas y gubernamentales de los Estados Unidos y Argentina quienes trabajaron en forma cooperativa. Con los resultados obtenidos la Chía fue identificada como la especie más promisorio. (Ayerza & Coates, Chía, 2005). En el año 2013, el área productiva a nivel mundial se estimó de 250.000 has, el 50% del área productiva corresponde a Argentina, sin embargo, no existen estadísticas actuales pero, se estima de 30 a 40 mil toneladas anuales, los países con mayor demanda son Estados Unidos, Japón y Europa con un precio aproximado entre 3 y 4 dólares el kilogramo. El cultivo de chía va a depender de la zona en que se encuentre el cultivo, la calidad de planta y el manejo adecuado, todas estas razones pueden mejorar y potenciar sus componentes que caracteriza al cultivo y sea una alternativa de cultivo promisorio (González, 2014, págs. 12 - 19).

1.1.3. Chía en el Ecuador

En Ecuador, a partir del 2005 comenzó a introducirse el cultivo, por la Corporación Internacional Chía S.A., la explotación comenzó en la zona norte del país en la provincia de Imbabura y región costa central en la provincia de Santa Elena y los Ríos (PROECUADOR, 2014). El cultivo ha tenido una buena acogida para los productores, por la necesidad de adquirir un cultivo que tenga una producción de menor tiempo (Santana, 2013), tiene tolerancia a la sequía, resistente al ataque de plagas y enfermedades, gracias a estos factores existe una motivación para la siembra de Chía en las zonas ya mencionadas. La producción obtenida es exportada a diferentes países a nivel mundial (PROECUADOR, 2014).

La producción de semilla de chía, por la empresa Kunachia en el año 2014 fue de 365 toneladas anuales, siendo exportada a Colombia, Panamá, Canadá y Estados Unidos. Se conoce que todavía no existen productos a base de Chía, para exportación. (Gutierrez, 2015, págs. 1-3)

1.1.4. Usos de Chía

La semilla de chía por sus potenciales características se la utiliza para la industria alimenticia como alimento funcional, aditivo o para el desarrollo de productos alimenticios y como medicina alternativa. El mucílago de chía se usa como aditivo alimenticio ya que logra servir como espesante por su alta capacidad de retención de agua, ayuda al retraso de maduración de frutas ya que se utiliza como protector natural. Para el desarrollo de nuevos productos como; elaboración de salsas, yogurt, cereales fríos principalmente productos para celíacos, por último para enriquecer alimentos (Díaz, 2015).

De la semilla se extrae el aceite de chía, que se consume en frío, por su alto contenido de Omega3. La ventaja que no contiene un olor característico, no necesita un empaque específico se puede utilizar como estabilizante por sus antioxidantes naturales, otro uso de la harina de chía es para productos de panificación, preparaciones culinarias, y para la elaboración de barras energéticas, suplementos dietéticos, dieta para aves y por último el mucílago ayuda para alimentos nutritivos (Sapio, Bueno, Busilacchi, & Severin, 2008).

1.2. Composición nutricional de la chía

La Chía es un pseudocereal, contiene un elevado contenido de Ácidos grasos Omega3, proteína, fibra, antioxidantes, vitaminas y minerales (Ayerza & Coates, Composition of chia (*Salvia hispanica*) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America, 2004).

1.2.1. Proteína

La semilla contiene de 19 – 23% de proteína (Elizalde, 2007), a comparación a otros cereales tales como el maíz, trigo la cebada; adicionalmente no contiene gluten (Ayerza & Coates, 2011).

1.2.2. Vitaminas y minerales

Con respecto a las vitaminas, es una fuente del grupo B. Por cada 100 gramos de Niacina 6,13 mg, Tiamina 0,18 mg y Riboflavina 0,04 mg (Capitani, 2013), ayuda a la reducción de afecciones cardiovasculares y disminución de depósitos de placas en paredes arteriales. En cuanto a minerales la semilla contiene por cada 100 gramos de Calcio en la semilla entera 714 mg, hierro 16.4 mg, magnesio 390 mg, potasio 700 mg y fosforo 1057 mg, siendo pobre en sodio (Osvaldo, Mirian, Hector, & Cecilia, 2008, págs. 11-13). Comparando con la ingesta diaria de minerales se necesita de calcio 1000 mg, hierro 18 mg, magnesio 400 mg, potasio 3500 mg, fosforo 1000 mg, el consumo diario (INEN, 2008).

1.2.3. Fibra

La semilla de Chía contiene fibra soluble e insoluble, la fibra soluble junto con el agua forma una envoltura donde queda atrapada, se forman soluciones con alto grado de viscosidad. Los efectos de la viscosidad de la fibra son los causantes sobre el metabolismo lipídico, tiene la capacidad de retardar la evacuación gástrica, que ayuda a una mejor digestión y absorción de los alimentos (Capitani, 2013). Conocida como mucilago, esta fibra detiene el incremento del índice de glucosa en la sangre, principalmente reduce la absorción de colesterol (Osvaldo, Mirian, Hector, & Cecilia, 2008). La semilla contiene un 57,01% de fibra dietética total (FDT), 49,13% de fibra dietética soluble (FDS), por último contiene un 50,87% de fibra dietética insoluble (FDI) (Salgado, Cedillo, & Beltrán, 2005). Estas cifras nos muestran que si se consume las capas más cercanas al endospermo de la semilla vamos a ingerir (FDS), por otro lado, si se consume las capas externas vamos a ingerir (FDI).

1.2.4. Ácidos grasos

El 82% de los lípidos de la semilla de chía son ácidos grasos esenciales (AGE) (Osvaldo, Mirian, Hector, & Cecilia, 2008). Los ácidos grasos esenciales no los produce el cuerpo no los produce y tienen que ser ingeridos por medio de alimentos externos como el pescado, frutos secos. Existen dos tipos de ácidos grasos esenciales: los Omega3 y Omega6 (Elizalde, 2007).

1.2.5. Omega 3

Los Omega3 son de procedencia vegetal, son ácidos grasos polinsaturados, se extrae de semillas oleosas con hojas verde-oscuras. El primer exponente de los Omega3 es el ácido linolénico después de varios procesos se transforma en el ácido eicosapentaenoico (EPA) y luego en el ácido docosahexaenoico (DHA): estos ácidos son componentes estructurales de los fosfolípidos de la membrana celular los cuales realizan importantes acciones en el metabolismo celular (Valenzuela, Tapia, Gonzalez, & Valenzuela, 2011, págs. 256 - 367). La semilla de la Chía posee una elevada concentración de Omega3, el porcentaje de ácido linolénico es de 62% y el ácido linoleico es de 20% en la semilla (Osvaldo, Mirian, Hector, & Cecilia, 2008).

1.3. Taxonomía y descripción morfológica del Cobayo

1.3.1. Características del Cobayo

El cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina. La crianza del cobayo inicia después de la conquista española, la crianza tradicional es la razón por la que no hay una raza específica ya que se mezclaron de forma irregular, por lo tanto ha disminuido sus parámetros genéticos (Padilla & Baldoceda, 2006). El cobayo tiene características particulares como: las patas posteriores son más largas que las delanteras, puede tener un peso promedio de 1,5kg y llegar hasta

2kg, puede alcanzar hasta dos años de vida productiva. Es una especie precoz con ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo (Cuzco, 2012).

Los cobayos tienen diferentes etapas para llegar a su madurez: gestación, parto, lactancia, destete, cría y engorde; la última etapa va desde el destete que son 15 días hasta que los animales llegan a la etapa de reproducción, que son de 65 a 90 días. Los animales ya deben ser sexados y separados para que no haya enfrentamientos entre machos, además se van desarrollando el peso y el tamaño óptimo para la venta (Espinoza, Furushio, & Rodriguez, 2008).

La reproducción de los cuyes tiene diferentes etapas, inicia desde la pubertad en el caso de las hembras a partir de los 25 días y en los machos entre los 45- 60 días. El periodo de gestación promedio es de 67-70 días según el número de fetos. El parto es una etapa que marca una diferencia fisiológica de la hembra que se manifiesta en el término de la preñez, esta puede tener 1 a 4 crías. Las crías no necesitan mucho la leche materna ya que se desarrollan casi en su totalidad en el vientre de la madre. Es ideal que a los 21 días se realice el destete, en ese momento se pesan y se separan por sexo en grupos homogéneos. En la cría se los considera desde el destete hasta la 4ta semana de edad, los gazapos deben recibir un alimento alto en proteína. El engorde inicia de la 4ta semana hasta la edad de comercialización que esta entre la 9^{na} y 10^{ma} semana (Padilla & Baldoce, 2006).

La alimentación es muy importante para engorde del cobayo, se recomienda combinar 80% de forraje y 20% concentrado. El forraje tiene que estar oreado bajo sombra aproximadamente 24 horas, en la mañana se administre el balanceado con la tercera parte del forraje, en la tarde el resto del forraje. El concentrado aumenta el peso. Se necesita aproximadamente media taza de agua limpia, para darles vitaminas (Ministerio de Agricultura, 2014).

Tabla 2. Taxonomía del Cobayo

Phylum	Vertebra - Chordata
Subphylum	Gnathostomata
Clase	Mamalia
Subclase	Theria
Infra-clase	Eutheria
Orden	Rodentia
Sub-orden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Genero	Cavia
Especies	Cavia porcellus

Tomada de (Padilla & Baldoceca, 2006).

1.3.2. Cobayo en Ecuador

La crianza del cobayo es importante para las familias rurales ya que proporciona lo siguiente; La carne por su alto valor nutritivo, alto en proteína y bajo contenido en grasa, se puede disponer la carne en corto plazo como en 3 meses, otra razón es el ingreso económico, ayuda a la familia a tener un aporte extra con la venta de los cobayos y por último es abono orgánico ya que el estiércol puede ser utilizado como compost, humus de lombriz (Peru, 2014). Durante siglos han sido utilizados para experimentación por esta razón se les dio el nombre de “conejiillos de indias” (Endersby, 2007). Un ejemplo real es el descubrimiento de la vitamina C. También han sido importantes en la investigación nutricional y desarrollo de vacunas (Endersby, 2007).

A nivel de Latinoamérica la crianza de cobayos se convirtió en una actividad productiva, se inició en Perú en los años 90 con las líneas Perú, Inti y Andina, con la asesoría de los pioneros peruanos ayudo a Colombia, Ecuador, Bolivia y Venezuela. En todos los países andinos la crianza de cobayos ha incrementado por una mayor demanda interna y la expectativa que tienen para exportar, el limitante para la producción es la falta de tierras para la siembra del forraje para su alimentación (Zaldivar, 2007, págs. 223 - 228).

En Ecuador la crianza de cobayos se lo ha realizado en comunidades rurales indígenas de la serranía. Es utilizado como: plato típico para fiestas de pueblo o plato tradicional de la zona ya que la carne tiene un alto valor nutricional que ha ayudado a los indígenas en su alimentación diaria. Datos obtenidos del INIAP nos afirman que la producción nacional no abastece al mercado, en ocasiones han tenido que comprar al vecino país de Perú. Por tal motivo, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, y Pesca (Magap) encaminó proyectos: “Caders” que consiste en aportar técnicas para mejorar el desarrollo de la actividad económica de la zona. A criterio de los productores en el año 2012, únicamente en la Sierra existen 710 mil viviendas, que crían cobayos de manera artesanal. Se está realizando capacitaciones para que la producción sea tecnificada, poder tener una mayor comercialización y alcanzar tanto a mercados locales como internacionales (Cuzco, 2012).

1.3.3. Clasificación fenotípica

Los cobayos tienen diferentes clasificaciones unas de ellas son: Tipo 1: pelo corto, lacio, pegado al cuerpo, son de colores simples claros, combinados u oscuros, estas características lo denominan Peruano. Tipo 2: pelo cortó y pegado, tiene forma de remolinos en todo su cuerpo, existen en diversos colores, estas características lo denominan Crespo. Tipo 3: pelo largo y lacio en algunas partes de su cuerpo, existen de diversos colores, estas características lo denominan Lanoso (Padilla & Baldoce, 2006).

1.4. Metabolismo del Cobayo

1.4.1. Alimentación

El cobayo requiere principalmente de agua, proteína, fibra, ácidos, minerales y vitaminas. Según María Padilla en el año 2006 los cuyes en la etapa de crecimiento necesitan de proteína del 13 – 17%, Fibra 18%, energía digestible 2800 kcal/kg, en cuanto a grasas se recomienda el 3% de ácidos grasos no

saturados. La vitamina C es una de las más importantes, ayuda en el crecimiento. En el caso que exista deficiencia se les proporciona 200 mg, los minerales se les proporciona dependiendo del tipo de alimentación que tengan, finalmente para cubrir la necesidad del agua tienen tres fuentes que son: agua de bebida, el agua como humedad del alimento y el agua metabólica.

La alimentación es muy importante para suministrar a los animales dependiendo de los requerimientos fisiológicos o de producción. Existen tres tipos de sistemas de alimentación que se adaptan bien al alimento son: alimentación básica (forraje); alimentación mixta (forraje más concentrado); y únicamente concentrado.

La alimentación básica es con pasto verde, ya que es la base de alimentación debido al aporte de celulosa, fuente de agua y vitamina C (Espinoza Julio, 2008). Para una mejor alimentación se suministra leguminosas por su alta calidad de nutrientes, los forrajes más utilizados en la zona Andina son: alfalfa, rye grass, trébol y retama como maleza. En el caso de cambio de forraje tratar hacerlo de manera paulatina ya que son una especie susceptible a mostrar trastornos digestivos (Padilla & Baldoceada, 2006).

La alimentación mixta se los proporciona en el caso que la zona no tenga los recursos suficientes para la producción de alimento verde; por esta razón se creó un suplemento llamado concentrado (Ministerio de Agricultura, 2014). La alimentación de sólo concentrado es el único que se va a dar al animal que necesite satisfacer las necesidades nutricionales, el alimento debe ser peletizado para disminuir desperdicios (Padilla & Baldoceada, 2006).

1.4.2. Digestión del Cobayo

Los cobayos al momento de ingerir los alimentos los mastican intensamente de modo que este está finamente molido al llegar al estómago, donde inicia la digestión enzimática, posteriormente pasa al intestino delgado, comenzando por

el duodeno donde se secreta la bilis la encargada de digerir las grasas, la secreción del jugo pancreático es la responsable de la digestión de las proteínas, grasas y carbohidratos (Calderón & Cazares, 2008).

La celulosa es la causante de retardar los movimientos del intestino esto ayuda a obtener mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, por otro lado en el ciego (extremo del colon, contiene flora microbiana ayuda en la digestión) (Animal, 2005), e intestino grueso se absorben los ácidos grasos de cadenas cortas, los ácidos grasos de cadenas largas incluidas con diferentes nutrientes que se absorben en el intestino delgado. Los cobayos poseen un ciego funcional, donde se realiza la fermentación bacteriana, en el ciego la flora existente permite un buen beneficio de fibra que consume diariamente (Padilla & Baldoce, 2006).

Lo importante de este órgano es que se aprovecha la fibra, reutilizan el nitrógeno, principalmente en raciones bajas en proteínas, lo cual ayuda a mantener un buen rendimiento productivo de los animales (Calderón & Cazares, 2008).

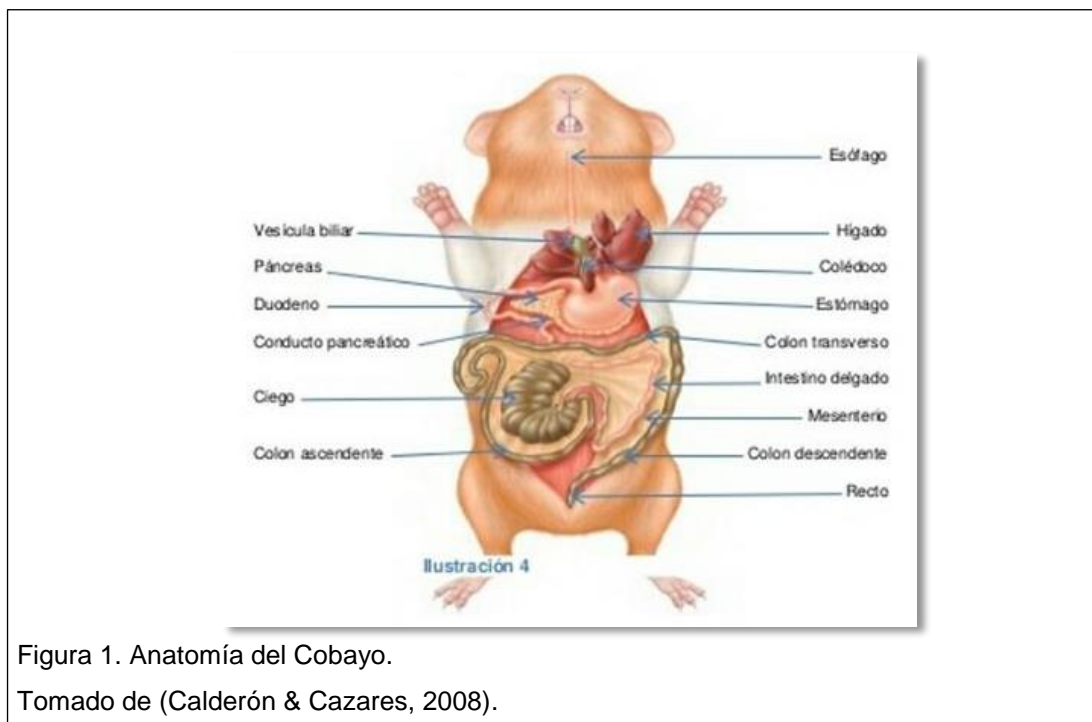


Figura 1. Anatomía del Cobayo.

Tomado de (Calderón & Cazares, 2008).

1.4.3. Metabolismo de los lípidos

El hígado es el órgano donde se ejecuta la unión, transformación y metabolismo de los lípidos, su función consiste en: síntesis de ácidos grasos a partir de carbohidratos y de aminoácidos lipogénicos; síntesis de colesterol a partir de acetilcoenzima A; síntesis de fosfolípidos; síntesis de lipoproteínas; síntesis de cuerpos cetónicos; degradación de ácidos grasos; degradación de fosfolípidos; eliminación de fosfolípidos y colesterol de la sangre; alargamiento y acortamiento de ácidos grasos, saturación y desaturación de ácidos grasos; control del almacenamiento en los depósitos grasos y almacenamiento de lípidos hepáticos. La síntesis de ácidos grasos por el hígado y por el tejido adiposo continúa en vías similares, pero la contribución de cada tejido tiene una gran diferencia entre las especies. Como por ejemplo en especies menores como es el caso del ratón y la rata alrededor de la mitad de la síntesis ocurren en el hígado (Aybar, 2011).

1.4.3.1. Absorción de los lípidos

El intestino delgado es el lugar donde se realiza los principales procesos para la absorción. Los lípidos dietéticos principalmente los triglicéridos, enviados desde el estómago, conjuntamente se mezclan con la bilis y secreciones pancreáticas. Estas pequeñas partículas dejan una mayor superficie de exposición a las lipasas, estas se absorben sobre la superficie de la partícula y atacan los ácidos grasos lo que resulta en hidrólisis de triglicéridos a β -monoglicéridos y ácidos grasos libres. Con la unión anteriormente mencionada se unen con micelas sal-fosfolípido-colesterol con el fin de formar micelas mixtas las cuales son esenciales para una eficiente absorción (Aybar, 2011). Se transportan los lípidos hasta las células de la mucosa intestinal donde son absorbidas y van por vía sanguínea (Córdoba, 2008).

1.4.3.2. Absorción intestinal de lípidos

Al ser secretada la bilis por el hígado y las secreciones pancreáticas (ricas en enzimas, en especial las lipasas pancreáticas) se tiene una cohesión con el contenido del intestino delgado. Para la preparación de los lípidos para su absorción son indispensables los ácidos: glicocólico, taurocólico y cólico que forman parte de las secreciones biliares, formando partículas mezclables con agua que pueden ingresar en las células intestinales. Para la formación de triglicéridos los ácidos grasos pertenecientes a las células intestinales se ligan con glicerol que es procedente de la glucosa en sangre. Los triglicéridos, ácidos grasos libres y colesterol se recubren dentro de las proteínas para formar lipoproteínas ricas en triglicéridos, también llamados lipoproteínas de baja densidad, estas entran en los vasos linfáticos y de allí pasan al canal torácico (donde el sistema linfático se conecta con la sangre). Los lípidos asimilados que no pasan hacia el hígado, entran directamente a la circulación general. Los lípidos absorbidos son utilizados por todos los tejidos del cuerpo sin ser procesados por el hígado (Cordoba, 2008).

1.5. Lipemia sanguínea

1.5.1. Colesterol

El colesterol es una molécula que está compuesta de átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno, dispuestos en cuatro anillos unidos entre sí y con una cadena lateral. (Tudela, 2006)

Es un elemento importante para la vida de los seres vivos, desempeña funciones estructurales y metabólicas. El colesterol que está en el organismo, se adquiere de dos fuentes: la dieta llamado colesterol exógeno y la síntesis endógena llamado colesterol endógeno, es precursor de biomoléculas como: ácidos biliares, vitaminas y hormonas (Maldonado, Ramirez, García, & Cevallos, 2012).

El metabolismo del colesterol se realiza en tres fases diferentes que son: formación de hidroximetilglutaril-CoA (HMG-CoA), Conversión de HMG-CoA en escualeno y conversión de escualeno en colesterol (McKee & McKee, 2014). El colesterol se sintetiza a partir de diferentes reacciones de la acetil-coenzimaA del citosol y esta se origina a partir de la glucosa, a través de secuencias de reacciones que producen acetil-coA citosólica para la biosíntesis de ácidos grasos. La acetil-coA citosólica forma acetil-coA, que se une a otra acetil-coA para formar HMG-CoA. La acetil-coA tiene reacciones similares en la mitocondria, donde HMG-CoA actúa en la síntesis de cuerpos cetónicos. En el retículo endoplasmático, la HMG-CoA citosólica es un intermediario importante en la síntesis del colesterol, se reduce para formar ácido mevalónico por la acción de la enzima reguladora HMG-CoA reductasa. El ácido mevalónico es desfosforilado y descarboxilado para formar el isopentenil-pirofosfato. Un isoprenoide de 5 carbonos (C5), dos unidades de isopentenil-pirofosfato se condensan formando un compuesto C-10, el geranyl-pirofosfato, que reacciona con otro compuesto C-15, el farnesil-pirofosfato. El escualeno se forma a partir de dos compuestos C-15, inmediatamente se oxida, se cicla para formar lanosterol. El lanosterol se convierte en colesterol mediante una ayuda de enzimas. Como sabemos la estructura cíclica del colesterol no puede ser degradada dentro del cuerpo (Swanson & Sandra Kim, 2008).

Las complicaciones que se pueden presentar en el organismo por exceso de colesterol son: interrumpen, alteran la estructura y función vascular, esto puede influir en la función endotelial por ello, causa lesiones como: la oclusión y embolia. Otra causa es el consumo de alimentos de origen animal, el exceso causa la concentración en el suero de la sangre y acumulo en el cuerpo originando la arterosclerosis, crónicamente lleva a enfermedades como la obesidad, hipertensión, diabetes (Maldonado, Ramirez, García, & Cevallos, 2012).

El rango normal de colesterol sanguíneo de cobayos es de 20 – 43 mg/dl, dato tomado de la clínica veterinaria SERVET.

1.5.2. Triglicéridos

Los triglicéridos son ésteres de glicerol con tres moléculas de ácidos grasos. La mayoría de estas moléculas contienen ácidos grasos de diferentes longitudes, pueden ser saturados e insaturados. Dependiendo del tipo de ácidos grasos con la mezcla de triglicéridos se denominan aceites o grasas. Los triglicéridos en los animales se denominan grasas poseen diferentes funciones: son la principal forma de almacenamiento y transporte de los ácidos grasos, proporcionan aislamiento en bajas temperaturas ya que la grasa es un mal conductor del calor. Un ejemplo de este es el tejido adiposo. En los vegetales también están presentes los triglicéridos, contienen una reserva de energía significativa para frutas y semillas. Las semillas poseen cantidades importantes de ácidos grasos insaturados como: el oleico, linoleico; son necesarios para procesos metabólicos (McKee & McKee, 2014).

La síntesis de los triglicéridos tiene diferentes etapas en las células epiteliales intestinales, en esta etapa, los triglicéridos se convierten parte de los quilomicrones por último los grupos de ácidos grasos se almacenan en los triglicéridos del tejido adiposo. En el hígado y el tejido adiposo, el glicerol 3-fosfato suministra la parte de glicerol que reacciona con dos ácidos grasos-CoA para formar ácido fosfatídico. El grupo fosfato se divide para formar diacilglicerol y reacciona con otros ácidos grasos-CoA para formar un triglicérido, en el hígado los triglicéridos se unen a las proteínas de baja densidad que van a la sangre, estos se almacenan en el tejido adiposo (Swanson & Sandra Kim, 2008).

Las enfermedades causadas por altos niveles de colesterol y triglicéridos son hipertensivas, para entender de una mejor manera la hipertensión arterial se basa en el aumento de la presión arterial (DMedicina, 2015). Por otro lado la Organización Mundial de la Salud nos informa uno de cada tres personas padece esta enfermedad esto es la causa de la muerte por infartos y enfermedades del corazón (ONU, 2012).

Según el INEC (2015), en nuestro país las enfermedades hipertensivas, fueron la segunda causa de muerte en el año 2011. La tasa de mortalidad nos indica que entre los años 2007 y 2011 presenta aumentos significativos. Las enfermedades más comunes relacionadas son: hipertensión esencial con 82,97%, Enfermedad cardíaca hipertensiva con 9,87%, Enfermedad renal hipertensiva con 4,35%, Hipertensión secundaria con 1,73% y Enfermedad cardiorenal hipertensiva con 1,08%. La información proporcionada por provincias nos muestran el mayor porcentaje de casos de las enfermedades hipertensivas son: Guayas con 17,02%, Pichincha con 13,74% y Manabí con 14,12%. (INEC, 2013) Según la Clínica veterinaria SERVET, el rango normal de triglicéridos sanguíneo de cobayos es de 18-40 mg/dl.

1.6. Determinación de colesterol y triglicéridos

La determinación del perfil lipídico es fundamental para diagnosticar diferentes enfermedades como: variación de niveles de colesterol y triglicéridos relacionadas con aterosclerosis, obesidad y enfermedades cardíacas o patologías producidas por almacenamiento de lípidos.

1.6.1. Métodos de análisis

Existen diferentes métodos para la determinación de lípidos como son los de tipo químico o enzimático. Estos son diferentes para cada determinación. En el caso del colesterol, el método químico se basa en la coloración para identificar colesterol con procesos químicos, el resultado es una coloración rojiza, el método enzimático se determina directamente en el plasma, los esteres de colesterol se hidrolizan, el colesterol es oxidado, el agua oxigenada resultante. Se analiza la lectura mediante espectrofotómetro o cuantificarse por fluorometría. Para la determinación de triglicéridos, hay dos métodos: el químico y el enzimático. El método químico consiste en extraer los triglicéridos y otros lípidos con disolventes orgánicos, se aíslan los TAG separando el glicerol de los ácidos grasos, el glicerol aislado es oxidado a formaldehído, que se puede determinar

por colorimetría finalmente el método enzimático se basa en hidrolizar los triglicéridos y el glicerol obtenido pasa por reacciones enzimáticas donde forma el compuesto NADP (nicotinamida adenina di nucleótido fosfato), se puede medir por espectrofotometría (BioQlinic, 2009).

1.6.2. Colorimetría

Para esta investigación se escogió el método colorimétrico para el análisis de muestras, la colorimetría, técnica que se utiliza para experimentos bioquímicas que incluyen la medición de un compuesto o un grupo de compuestos que hacen parte de una mezcla, es una de las más utilizadas para observar la concentración de dichos compuestos. El fundamento de esta consiste en que si pasa la luz blanca a través de una solución coloreada, algunas longitudes de onda se absorben con preferencia sobre las otras. La ventaja de esta técnica que no es necesario el aislamiento del compuesto y que se pueden determinar los constituyentes de una mezcla compleja como es la sangre, sin que se necesite un tratamiento previo, a medida que el color sea más intenso la concentración del compuesto es mayor (Colorimetria y espectrofotometria, s.f.).

1.7. Análisis Experimental

1.7.1. Variables independientes

La variable independiente se la representa con la letra X. El investigador las mide, las manipula, es decir que las selecciona para observar los efectos que produce en otra variable del experimento (Bravo & Hernández, 2011).

Por lo tanto, nuestras variables independientes son: edad, sexo, concentración de fibra, concentración de grasa y concentración de Chía.

1.7.2. Variables dependientes

La variable dependiente se la representa con la letra Y. Esta tiene la característica de aparecer, desaparecer o varía por resultados que el investigador hace de la variable independiente. Se la llama así porque los valores van a depender de los valores de la variable independiente (Bravo & Hernández, 2011).

Por lo tanto, nuestras variables dependientes son: concentración sanguínea de colesterol, concentración sanguínea de triglicéridos y peso.

1.7.3. Diseño de bloques completamente al azar (d.b.c.a.)

El diseño de bloques completamente al azar se lo utiliza para comparar ciertos tratamientos o para estudiar el efecto de un factor, lo ideal es que existan posibles diferencias del factor de interés de estudio y no a otros factores que no se consideran en el estudio. Cualquier factor que cambie o afecte la variable de respuesta aumentará el error y reducirá la precisión de las comparaciones (Gutiérrez & Vara, 2012).

Nuestros tratamientos que corresponde a nuestros factores mantienen una variación de las variables independientes: concentración de fibra, concentración de grasa y concentración de Chía; considerando el tratamiento1 como testigo, el tratamiento2 como dieta hiperlipídica y el tratamiento3 como dieta enriquecida de Chía.

1.8. Análisis de costos

Para el inicio de un estudio o de una investigación se requiere una inversión económica para alcanzar los objetivos planteados. Esto se debe materializar por lo cual debe corresponder a los costos estimados para el estudio o costos de inversión (Sánchez, 2011).

1.8.1. Gastos

Es toda erogación o pago de dinero que no está sujeto a ser recuperado porque los gastos son obligaciones para producir bienes y servicios tales como: compra de materiales, equipos, reactivos, insumos (Sánchez, 2011).

1.8.2. Gastos No Operativos

Los gastos no operativos son aquellos que no están destinados en procesos de producción como son los de contabilidad, secretariado u guardianía, para el presente trabajo son gastos de transporte y consultas veterinarias (Sánchez, 2011).

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Adecuamiento del lugar

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Balanza, cuaderno de campo, cámara de fotos.

Procedimiento:

Galpón:

- El galpón se estructuró con las siguientes medidas: 7,23m x 5,39m.
- La orientación del galpón fue adecuado para aprovechar la luz natural.
- El galpón estuvo localizado lejos del ruido para que los animales no se estresen.

Interior del galpón:

- Se consideró que la estructura interna del galpón cumpla con las siguientes características:
El piso del galpón de cemento.
Las paredes son de mampostería, enlucidas.
El techo de planchas de zinc y planchas translúcidas.
Las ventanas tuvieron rejas, cortinas para controlar el ingreso de depredadores y controlar la temperatura interna.

Pozas:

- Se estructuró espacios individuales con un área de 60cm x 60cm instalados sobre piso con plástico con materiales reutilizables y perecederos.
- El número de las pozas estructuradas fue de 21.

2.2. Adaptación al ambiente de ensayo de los cobayos.

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Balanza, cuaderno de campo, cámara de fotos.

Procedimiento:

- Se escogieron a 30 Cuyes machos.

a. Protocolo de limpieza:

- Limpiar cada fila de posas que contienen los cobayos, este método logra la limpieza de modo más rápido.
- Colocar cada uno de los animales en un saco de yute.
- Acomodar los animales en el orden inicial para no confundirlos.
- Retirar la base plástica de cada poza.
- Remover el aserrín húmedo y traspasar a sacos de yute.
- Limpiar las bases plásticas retirando toda humedad.
- Limpiar el piso de cada poza.
- Acomodar la base plástica en la misma posición.
- Distribuir el aserrín de modo homogéneo, para que quede como un colchón.
- Ubicar en cada fosa los animales.
- Realizar este protocolo en cada una de la fosas.

b. Protocolo de pesaje

- Coger a cada cobayo con cuidado para no someterlo a estrés.
- Colocar a cada cobayo dentro de un saco de yute.
- Tarar la balanza manual.
- Introducir la balanza en el orificio del saco de yute.
- Tomar la balanza con la mano.
- Observar el peso de la balanza, anotar en el cuaderno de campo.
- Realizar el proceso con cada uno de los cobayos.
- Obtener muestra fotográfica que evidencie su cambio.

2.3. Selección y manejo de sanidad animal.

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Balanza, cuaderno de campo, cámara de fotos, saco de yute, funda de recolección de basura, escoba, pala, plástico negro, guantes de látex, aserrín y eterol.

Procedimiento:

- Limpiar cada semana a los cuyes siguiendo el protocolo de limpieza explicado anteriormente.
- Examinar el estado físico a cada animal antes de colocarlos en cada poza.
- Coger cada animal y revisar el lomo, patas, cuello y cara.
- Colocar eterol en la herida en el caso que este lastimado.
- Separar a los animales en el caso que sea constante las heridas, para que sane y mejore su estado físico.
- Pesar a los animales siguiendo el protocolo de pesaje.
- Anotar en el cuaderno de campo.

2.4. Toma de muestra de sangre

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Cámara de fotos, jeringas 3ml, algodón, alcohol, guantes de látex, marcador, gel congelado y cooler.

Procedimientos:

- Llegar en horas de la mañana para la toma de muestra.
- Preparar el lugar con los materiales necesarios, los animales estaban en ayunas.
- Tomar a un cuy, con ayuda de dos personas e inmovilizarlo.
- Realizar un tacto en el pecho para saber la ubicación del corazón.
- Limpiar con una torunda de algodón el sector donde se va hacer la punción.

- Realizar la punción con una inclinación de 45° en el corazón, tomando de referencia que la base es el corazón.
- Extraer 0,5 ml de sangre.
- Transferir la muestra obtenida a tubos eppendor y roturarlos.
- Almacenar la muestra en un cooler con hielo.

2.5. Extracción de muestra

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Centrifuga, cámara de fotos, gradilla para tubos eppendor, micro-pipetas de 10 µL, marcador.

Procedimiento:

- Colocar en la centrifuga a 3000 rpm por 10 min la muestra obtenida de sangre.
- Extraer el suero del tubo eppendor con la micro-pipeta de 10 µL.
- Colocar el suero en otro tubo eppendor.
- Rotular con el respectivo código los tubos eppendor.
- Realizar el proceso con las 30 muestras recolectadas.
- Almacenar las muestras en el congelador.

2.5.1. Ensayo Triglicéridos en Sangre

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Espectrofotómetro, incubadora, cuaderno de campo, cámara de fotos, gradilla para tubos eppendor, micro-pipetas de 10 µL, micro-pipetas de 1000 µL, química clínica QCA ESPAÑA (Triglicéridos Líquido).

Composición del reactivo (triglicéridos líquidos)

La concentración en la disolución reactiva es:

Tampón Pipes pH 6.8	50 mM
4-Clorofenol	4,2 mM

4-Aminoantipirina	0,35 mM
ATP	2 mM
Aspartato Mg	40 mM
Glicerol-quinasa	≥800 U/L
Glicerol3-fosfato oxidasa	≥2000 U/L
Peroxidasa	≥500 U/L
Lipasas	≥9000 U/L
Estabilizantes no reactivos	

Procedimiento:

- Descongelar las muestras almacenadas a temperatura ambiente.

Preparación de reactivos

- Colocar 1 mL del reactivo (blanco) en un tubo eppendor.
- Colocar 1 mL de reactivo de trabajo y 0,01 mL del reactivo (estándar) en un tubo eppendor.

Preparación de la muestra (suero)

- Colocar 1 mL de reactivo de trabajo y 0,01 mL de la muestra del suero en un tubo eppendor.
- Realizar el proceso anterior con las 30 muestras de suero.
- Trasladar los 32 tubos a la incubadora de 37°C por 5 min.
- Transferir la muestra a las cajas para la lectura en el espectrofotómetro.
- Proceder con la lectura de cada caja al espectrofotómetro con una longitud de onda 505 nm.
- Realizar la lectura tres veces por cada tubo de muestra.
- Escribir los datos obtenidos en el cuaderno de campo.
- Este procedimiento se realiza en todas las extracciones de la investigación.
- Para realizar el cálculo se aplica esta fórmula:

$$\frac{\text{Absorbancia PR}}{\text{Absorbancia ST}} * 200 = \text{mg Trigliceridos/dl} \quad (\text{Ecuación 1})$$

2.5.2. Ensayo Colesterol en Sangre

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Espectrofotómetro, incubadora, cuaderno de campo, cámara de fotos, gradilla para tubos eppendor, micro-pipetas de 10 μ L, micro-pipetas de 1000 μ L, química clínica QCA ESPAÑA (Colesterol Líquido).

Composición del reactivo (colesterol líquido)

La concentración en la disolución reactiva es:

Tampón Pipes pH6,5	75 mM
Fenol	6 mM
2,4- Diclorofenol	0,2 mM
4-Aminoantipirina	0,5 mM
Colesterol Esterasa	≥ 500 kU/L
Colesterol Oxidasa	≥ 300 kU/L
Peroxidasa	≥ 1200 kU/L
Estabilizantes no reactivos	

Procedimiento:

- Descongelar las muestras almacenadas a temperatura ambiente.

Preparación de reactivos

- Colocar 1 mL del reactivo (blanco) en un tubo eppendor.
- Colocar 1mL de reactivo de trabajo y 0,01 mL del reactivo (estándar) en un tubo eppendor.

Preparación de la muestra (suero)

- Colocar 1 mL de reactivo de trabajo y 0,01 mL de la muestra del suero en un tubo eppendor.
- Realizar el proceso anterior con las 30 muestras de suero.
- Trasladar los 32 tubos a la incubadora de 37°C por 5 min.

- Transferir la muestra a las cajas para la lectura en el espectrofotómetro.
- Proceder a realizar la lectura de cada tubo al espectrofotómetro con una longitud de onda 505 nm.
- Realizar la lectura tres veces por cada tubo de muestra.
- Escribir los datos obtenidos en el cuaderno de campo.
- Este procedimiento se realiza en todas las extracciones de la investigación.
- Para realizar el cálculo se aplica esta fórmula:

$$\frac{\text{Absorbancia PR}}{\text{Absorbancia ST}} * 200 = \text{mg Colesterol/dl} \quad (\text{Ecuación 2})$$

2.6. Régimen alimentario para el ensayo en cobayos de su perfil lipídico.

2.6.1. Dieta de regulación hipolipídica

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Cuaderno de campo, cámara de fotos, saco de yute para pesar, alimento.

Procedimiento:

- Suministrar forraje (ray – grass o kikuyo o alfalfa) al 100% a los animales.
- Ventilar el forraje bajo la sombra con el fin de evitar el timpanismo.
- Proporcionar el alimento dos veces al día, en la mañana y en la tarde.

2.6.2. Dieta de inducción hiperlipemiente

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Balanza, cuaderno de campo, cámara de fotos, saco de yute para pesar, comederos, alimento.

Procedimiento:

- Realizar la adquisición de los insumos previamente y diseñar la dieta.
- Calentar manteca de cerdo en un sartén, sobrecalentarla a 70 °C
- Mezclar la manteca líquida con balanceado para cuyes.
- Realizar paquetes de 35 g del alimento para cada animal.
- Suministrar la dieta en la mañana remojada para no tener problemas de estreñimiento en los animales.
- Suministrar por la tarde la ración de forraje.

Comederos

- Cortar una botella de PET pequeña por la parte inferior.
- Realizar un hueco pequeño al costado de la parte inferior de la base cortada.
- Pasar por el hueco un alambre para poder sujetar en el interior de las fosa.
- Pesar a los animales, siguiendo el protocolo que nos indica el punto 2.2 de esta capítulo.

2.6.3. Dieta enriquecida con granos molidos de Chía

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Balanza, cuaderno de campo, cámara de fotos, saco para pesar, comederos y alimento.

Procedimiento:

- Moler la semilla de Chía con el fin de disminuir el tamaño de partícula para elevar la forma la digerible para los animales.
- Pasar tres veces por el molino el material triturado.
- Realizar paquetes de 35 g del alimento para cada animal.
- Suministrar la dieta; ración de forraje dos veces al día, mañana y tarde.
- Pesar los residuos que quedaba de chía en cada comedero.
- Por último pesar a los animales.

2.7. Análisis estadístico**Equipos, materiales, reactivos e insumos:**

Cuaderno de campo, datos.

Procedimiento:

- Recopilar todos los datos obtenidos.
- Ordenarlos en Excel de acuerdo a las fechas tomadas.
- Realizar una tabla con todos los pesos, colesterol y triglicéridos.
- Clasificar los datos con respecto a los pesos.
- Obtener la media de los datos clasificados.
- Ubicar en la tabla los datos calculados.

Infostat

- Insertar la tabla calculada.
- Dar click en el icono llamado estadística
- Escoger la opción análisis de varianza
- Colocar las variables dependientes e independientes
- Presionar aceptar
- Ir al icono comparaciones.
- Escoger el método de comparación.
- Presionar la opción de gráfico de barras

- Presionar aceptar
- Analizar los datos obtenidos con ANOVA.
- Comparar con el método de Tukey.

Tabla 3. Esquema de variables

Número de animales	Tiempo	Variables Independientes			Tratamientos
		Concentración de fibra (CF)	Concentración de grasa (CG)	Concentración de Chía (CC)	
10	t1 (60 días)	CF	0	0	T1 (testigo, T)
20	t2 (30 días)	CF	CG	0	T2 (dieta hiperlipídica, DH)
20	t3 (30 días)	CF	0	CC	T3 (dieta enriquecida Chía, DC)

Nota: Nos indica la estructura de análisis que se sometió a los animales: Tratamiento1; se administró concentración constante de fibra a diez cobayos tomándolos como testigo. El tratamiento2, se administró concentración de fibra constante junto a una concentración de grasa variable; por último el tratamiento3 se administró concentración de fibra constante, concentración de grasa cero y concentración de Chía variable tanto el T2 yT3 se sometió a los mismo veinte cubayos.

Tabla 4. Esquema del Diseño experimental

Repeticiones Tratamientos	1	2	3	Variables dependientes	
	Testigo (T)	1T	2T	3T	Concentración colesterol (HDL+LDL)
DH	1DH	2DH	3DH	HDL+ LDL	TG
DC	1DC	2DC	3DC	HDL+LDL	TG

Nota: Nos muestra el diseño estadístico D.B.C.A. aplicado.

2.8. Análisis de costos

Equipos, materiales, reactivos e insumos:

Facturas, recibos, documentos contables y cotizaciones.

Procedimiento:

- Clasificar los gastos realizados en: materiales, reactivos e insumos.
- Realizar una lista en Excel de los materiales, reactivos e insumo comprados.
- Obtener la suma de cada uno de los materiales de la lista.
- Finalizar con la suma total de los datos de la lista.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterización de los cuyes.

Tabla 5. Caracterización de Cuyes

Día 0		
Código	Características físicas	Peso inicial (g)
T1.1	Blanco entero manchas grises	635,03
T2.2	Blanco entero	589,67
T2.3	Blanco cabeza gris	544,31
T3.4	Café con blanco	453,59
T4.5	Blanco entero orejas negras	453,59
T5.6	Negro	453,59
T6.7	Blanco entero orejas grises	544,31
T7.8	Amarillo cara blanca-Ciego	453,59
T8.9	Café entero	816,47
T9.10	Amarillo entero hocico blanco	816,47
T10.11	Blanco entero lomo plomo	771,11
11.12	Blanco entero orejas rosadas	498,95
11.13	Blanco entero pelo largo	589,67
12.14	Amarillo entero con hocico blanco	544,31
13.15	Blanco entero	453,59
14.16	Café llano con cuello blanco	635,03
14.17	Café con línea blanca en la mitad	1043,26
15.18	Café con blanco, hocico blanco	498,95
16.19	Amarillo cabeza blanca	725,75
17.20	Blanco entero	453,59
18.21	Café con cabeza blanca	FALLECIÓ
19.22	Amarillo con cabeza blanca	FALLECIÓ
20.23	Amarillo con hocico blanco	FALLECIÓ
21.24	Amarillo con blanco pelo largo	771,11
22.25	Café con hocico blanco	453,59
23.26	Gris	589,67
24.27	Amarillo entero	589,67
25.28	Amarillo con blanco	907,18
26.29	Blanco con lomo amarillo	725,75
27.30	Amarillo con cabeza blanca	816,47
	Σ	16828,27
	\square	560,94
	Rango	589,67

Nota: Los primeros diez datos tienen la nomenclatura T1.1 (testigo, posa y número de animal), los restantes veinte datos tienen la nomenclatura 11.12 (posa y número de animal). Los datos de la tabla 5 nos indican los pesos iniciales de cada animal, evidenciando una tendencia a mantener un promedio de pesos de 560,94 gramos.

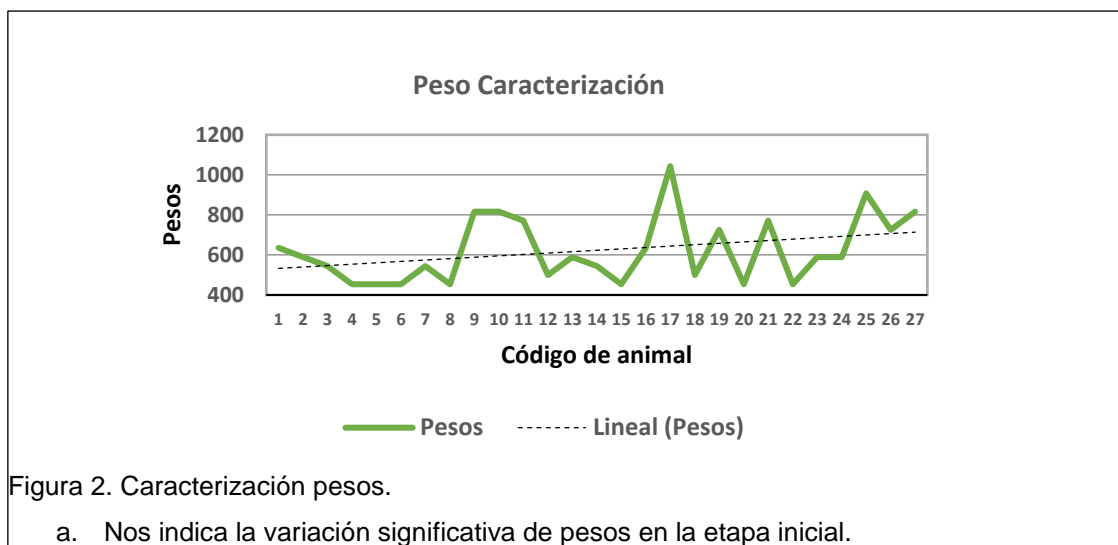


Tabla 6. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	105212,56	-	-	-
Repeticiones	2	3097,01	1548,51	0,85	0,4917
Tratamientos	3	94847,69	47423,85	26,10	0,0051
Error	4	7267,85	1816,96	-	-

Nota: Simbología; gl (grados de libertad), SC (suma de cuadrados), CM (cuadrado medio), F (frecuencia), p-valor (probabilidad). En la tabla se puede ver en el factor tratamiento, obtenemos un p – valor igual (0,005), lo cual indica que existen diferencias entre los pesos de los animales, son heterogéneos.

3.2. Determinación del perfil lipídico y corporal

Tabla 7. Pesos estabilización de características de cuyes

Código	Σ	\square	Rango
T1.1	18869,11	1257,94067	725,69
T2.2	17054,71	1136,98067	498,93
T2.3	17236,24	1149,08267	816,41
T3.4	18506,2	1233,74667	907,19
T4.5	19685,43	1312,362	1270,01
T5.6	14151,91	943,460667	680,33
T6.7	18869,08	1257,93867	861,82
T7.8	18370,27	1224,68467	1270,01
T8.9	20320,48	1354,69867	816,42
T9.10	21590,68	1439,37867	907,12
T10.11	21001,05	1400,07	680,32
11.12	16419,81	1094,654	771,07
11.13	17598,9	1173,26	725,71
12.14	16510,41	1100,694	1043,21
13.15	17598,89	1173,25933	1133,91
14.16	17598,95	1173,26333	589,63

14.17	24811,08	1654,072	635,00
15.18	18143,29	1209,55267	1133,93
16.19	21499,93	1433,32867	907,12
17.20	17462,89	1164,19267	952,49
18.21	9207,6	613,84	1360,71
19.22	10749,7	716,646667	1360,71
20.23	10749,7	716,646667	1406,13
21.24	19413,54	1294,236	544,32
22.25	14695,9	979,726667	725,69
23.26	18279,27	1218,618	544,31
24.27	18052,42	1203,49467	680,39
25.28	21363,69	1424,246	771,02
26.29	18369,92	1224,66133	861,79
27.30	19141,21	1276,08067	634,97

Nota: Nos muestra los promedios de todos los pesos en gramos de los cuyes en la etapa de estabilización. Los datos obtenidos nos indican que todos los animales tienen variación significativa, esto quiere decir que los pesos en esta etapa aumentan, por consiguiente, están en promedio de igualdad en casi todos los pesos.



Tabla 8. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	465387081,22	-	-	-
Repeticiones	2	1633839,52	816919,76	0,94	0,4613
Tratamientos	3	460294729,47	230147364,73	266,18	0,0005
Error	4	3458512,23	864628,06	-	-

Nota: se puede ver en el factor tratamiento, obtenemos un p – valor menor (0,005), lo cual indica que existen diferencias entre los pesos de los animales con los que quiere decir que los pesos son homogéneos en su totalidad ya que la diferencia son de los animales repuestos

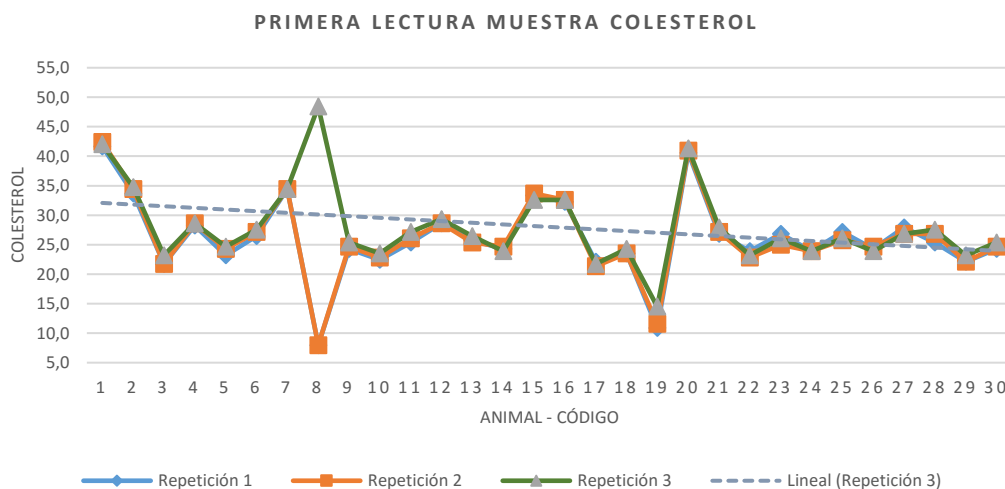


Figura 4. Primera lectura de la muestra de colesterol.

- Nos indica la variación de datos obtenidos en la primera muestra de colesterol.
- Observamos que tenemos un descenso significativo en el animal número 8 y 19 quiere decir que tienen un nivel más bajo que el resto de los animales, por consiguiente, la gráfica total nos muestra una variación significativa en el primer análisis de colesterol, están en el rango normal.

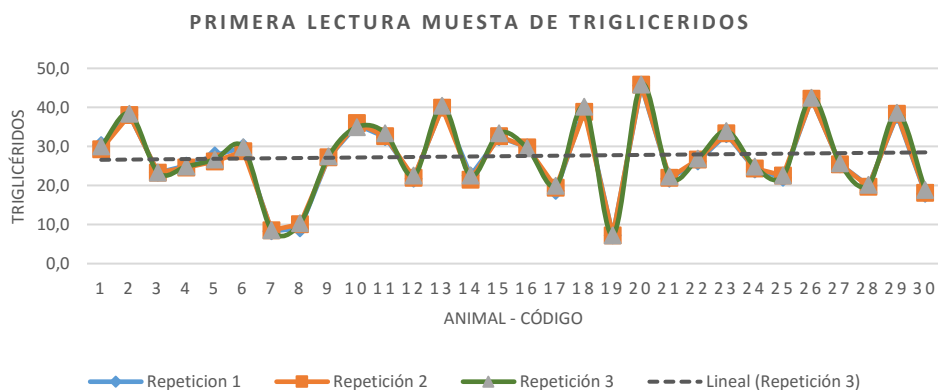


Figura 5. Primera lectura de la muestra de triglicéridos.

- Nos indica la variación de datos obtenidos en la primera muestra de triglicéridos.
- Observamos que tenemos un descenso significativo en el animal número 7, 9 y 19 quiere decir que tienen un nivel más bajo que el resto de los animales, por consiguiente, la gráfica total nos muestra una variación significativa en el primer análisis de triglicéridos, están en el rango normal.

3.3. Determinación del perfil lipídico: Dieta hiperlipemiante.

Tabla 9. Pesos Dieta hiperlipemiante

Código	9/10/2015 (g)	17/10/2015 (g)	23/10/2015 (g)	31/10/2015 (g)	Promedio
T1.1	1451,50	1542,21	1542,21	1723,65	1564,9 ± 272,2
T2.2	1315,42	1270,06	1270,06	1315,42	1292,7 ± 45,4
T2.3	1315,42	1360,78	1360,78	1406,14	1360,8 ± 90,7
T3.4	1360,78	1406,14	1406,14	1406,14	1394,8 ± 45,4
T4.5	1723,65	1451,50	1451,50	1451,50	1519,5 ± 272,2
T5.6	1270,06	1360,78	1360,78	1360,78	1338,1 ± 90,7
T6.7	1496,85	1814,37	1814,37	1814,37	1734,9 ± 317,5
T7.8	1678,29	1814,37	1814,37	1769,01	1769,0 ± 136,1
T8.9	1360,78	1814,37	1814,37	1678,29	1666,9 ± 453,6
T9.10	1814,37	1360,78	1360,78	1406,14	1485,5 ± 453,6
T10.11	1587,57	1632,93	1632,93	1542,21	1598,9 ± 90,7
11.12	1360,78	1406,14	1406,14	1360,78	1383,5 ± 45,4
11.13	1360,78	1451,50	1451,50	1451,50	1428,8 ± 90,7
12.14	1723,65	1814,37	1814,37	1814,37	1791,7 ± 90,7
13.15	1587,57	1723,65	1723,65	1587,57	1655,6 ± 136,1
14.16	1406,14	1542,21	1542,21	1587,57	1519,5 ± 181,4
14.17	1814,37	1769,00	1769,01	1723,65	1769,0 ± 90,7
15.18	1723,65	1814,37	1814,37	1814,37	1791,7 ± 90,7
16.19	1814,37	1859,73	1859,73	1859,73	1848,4 ± 45,4
17.20	1406,14	1451,50	1451,50	1406,14	1428,8 ± 45,4
18.21	1360,78	1406,14	1406,14	1360,78	1383,5 ± 45,4
19.22	1360,78	1406,14	1406,14	1496,85	1417,5 ± 136,1
20.23	1360,78	1587,57	1587,57	1406,14	1485,5 ± 226,8
21.24	1451,50	1587,57	1587,57	1587,57	1553,5 ± 136,1
22.25	1043,26	1270,06	1270,06	1133,98	1179,3 ± 226,8
23.26	1360,78	1360,78	1360,78	1451,50	1383,5 ± 90,7
24.27	1360,78	1406,14	1406,14	1360,78	1383,5 ± 45,4
25.28	1587,57	1723,65	1723,65	1769,01	1700,9 ± 181,4
26.29	1360,78	1360,78	1360,78	1360,78	1360,8 ± 0
27.30	1360,78	1451,50	1451,50	1451,50	1428,8 ± 90,7

Nota: Nos muestra los pesos de los cuyes en la etapa de dieta hiperlipemiante, el rango nos indica que hay variación significativa, esto quiere decir que los pesos se elevaron a la medida que se les administro la dieta.

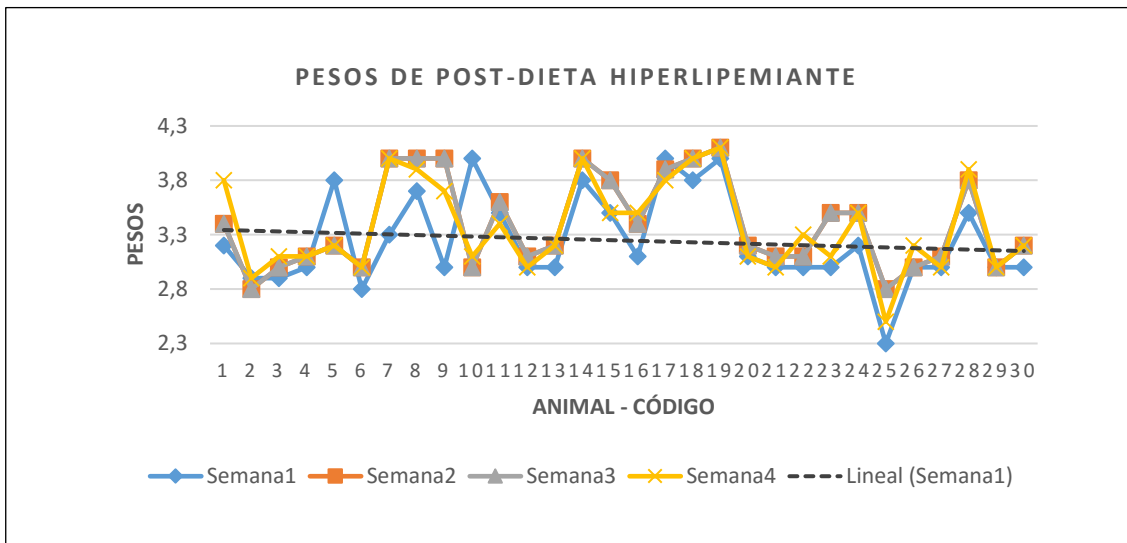


Figura 6. Pesos de dieta hiperlipemiante.

- a. Nos indica que hay variación significativa de los pesos obtenidos desde la semana1 hasta la semana4, con mayor variación podemos identificar en la última semana, subieron de peso al suministrarles la dieta hiperlipemiante.
- b. La diferencia notoria en la gráfica, existe un descenso significativo en el animal número 25, nos indica que no subió de peso como los animales restantes.

3.3.1. Niveles de colesterol y triglicéridos en Dieta hiperlipemiante

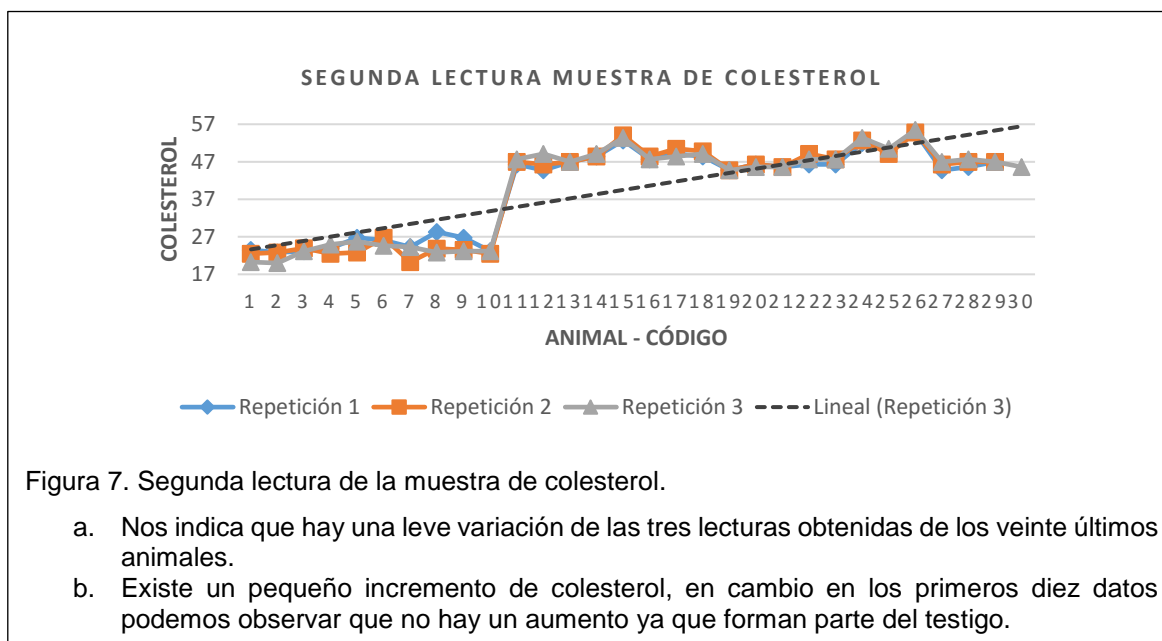


Figura 7. Segunda lectura de la muestra de colesterol.

- a. Nos indica que hay una leve variación de las tres lecturas obtenidas de los veinte últimos animales.
- b. Existe un pequeño incremento de colesterol, en cambio en los primeros diez datos podemos observar que no hay un aumento ya que forman parte del testigo.

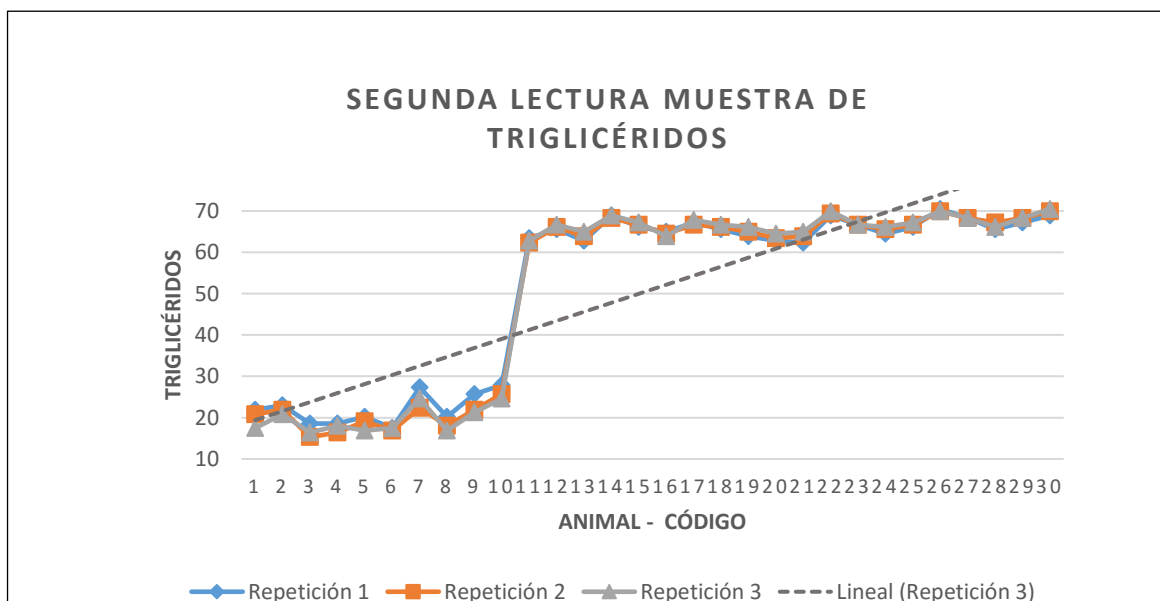


Figura 8. Segunda lectura de la muestra de triglicéridos.

- Nos indica que hay una leve variación de las tres lecturas obtenidas de los veinte últimos animales.
- Existe un pequeño incremento de triglicéridos, en cambio en los primeros diez datos podemos observar que no hay un aumento ya que forman parte del testigo.

3.4. Determinación del perfil lipídico: Dieta enriquecida de Chía

Tabla 10. Pesos Dieta enriquecida de Chía

Código	7/11/2015 (g)	14/11/2015 (g)	21/11/2015 (g)	28/11/2015 (g)	Promedio
T1.1	1451,50	1496,85	1587,57	1723,65	1564,9 ± 272,1
T2.2	1043,26	1315,42	1360,78	1360,78	1270,1 ± 317,5
T2.3	1315,42	1360,78	1360,78	1360,78	1349,4 ± 45,4
T3.4	1360,78	1451,50	1360,78	1315,42	1372,1 ± 136,1
T4.5	1587,57	1678,29	1723,65	1723,65	1678,3 ± 136,1
T5.6	1360,78	1360,78	1360,78	1360,78	1360,8 ± 0
T6.7	1587,57	1814,37	1587,57	1496,85	1621,6 ± 317,5
T7.8	1587,57	1769,01	1542,21	1360,78	1564,9 ± 408,2
T8.9	1496,85	1814,37	1859,73	1859,73	1757,7 ± 362,8
T9.10	1360,78	1406,14	1542,21	1678,29	1496,9 ± 317,5
T10.11	1587,57	1723,65	1406,14	1315,42	1508,2 ± 408,2
11.12	1315,42	1360,78	1270,06	1179,34	1281,4 ± 181,4
11.13	1360,78	1406,14	1224,70	1224,70	1304,1 ± 181,4
12.14	1769,01	1859,73	1814,37	1769,01	1803,0 ± 90,7
13.15	1769,01	1769,01	1587,57	1587,57	1678,3 ± 181,4

14.16	1496,85	1542,21	1406,14	1315,42	1440,2 ± 226,8
14.17	1723,65	1723,65	1587,57	1406,14	1610,3 ± 317,5
15.18	1451,50	1723,65	1587,57	1360,78	1530,9 ± 362,9
16.19	1814,37	1814,37	1678,29	1587,57	1723,7 ± 226,8
17.20	1360,78	1496,85	1360,78	1270,06	1372,1 ± 226,8
18.21	1360,78	1406,14	1224,70	1133,98	1281,4 ± 272,2
19.22	1406,14	1406,14	1360,78	1224,70	1349,4 ± 181,4
20.23	1496,85	1451,50	1360,78	1315,42	1406,1 ± 181,4
21.24	1496,85	1496,85	1360,78	1360,78	1428,8 ± 136,1
22.25	1133,98	1179,34	1043,26	907,18	1065,9 ± 272,2
23.26	1315,42	1360,78	1133,98	1043,26	1213,4 ± 317,5
24.27	1360,78	1360,78	1133,98	1043,26	1224,7 ± 317,5
25.28	1406,14	1451,50	1360,78	1360,78	1394,8 ± 90,7
26.29	1315,42	1406,14	1224,70	1133,98	1270,1 ± 272,2
27.30	1315,42	1406,14	1224,70	1224,70	1292,7 ± 181,4

Nota: Nos muestra los pesos de los cuyes en la etapa dieta enriquecida con Chía, el rango nos indica que hay variación significativa, esto quiere decir que los pesos no disminuyeron de una forma representativa a medida que se suministró la dieta, los pesos tanto del testigo como los tratamientos se mantienen.

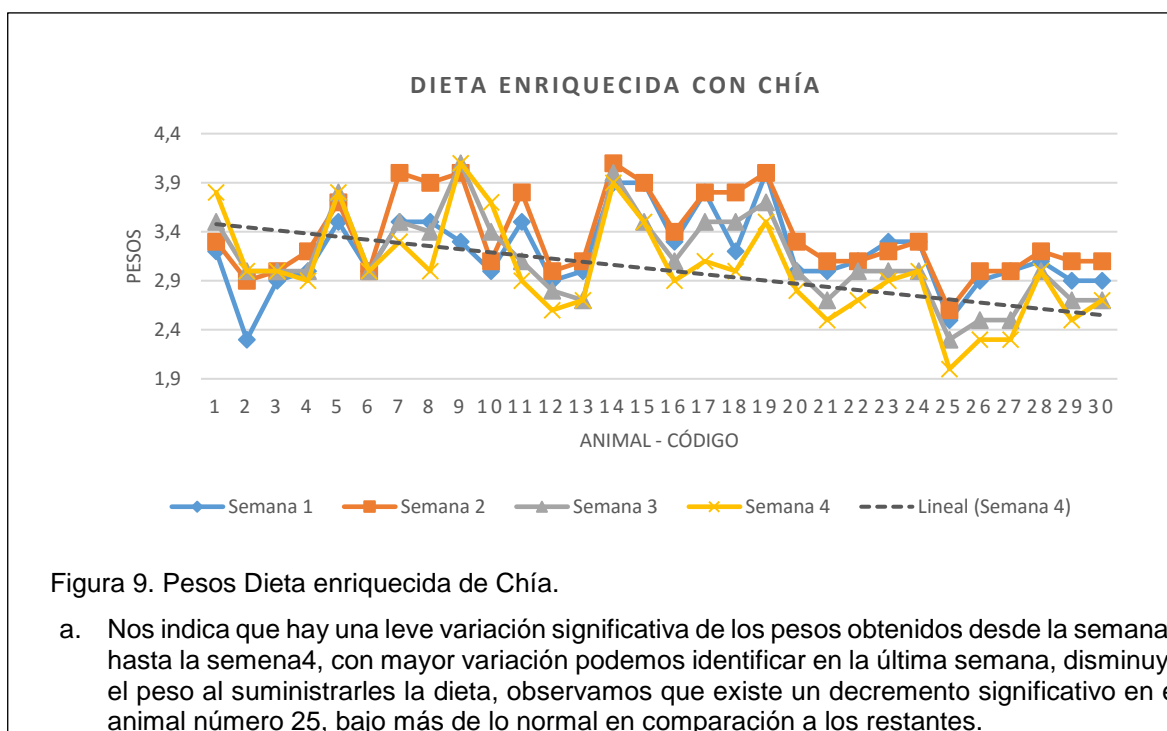


Tabla 11. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	1506281,08	-	-	-
Repeticiones	2	51,05	25,53	0,01	0,9948
Tratamientos	3	1486626,25	743313,12	151,67	0,0002
Error	4	19603,78	4900,94	-	-

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, obtenemos un p – valor menor (0,005), lo cual indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos, esto nos quiere decir que los pesos obtenidos no son iguales para algunos animales.

3.4.1. Niveles de colesterol y triglicéridos en Dieta enriquecida

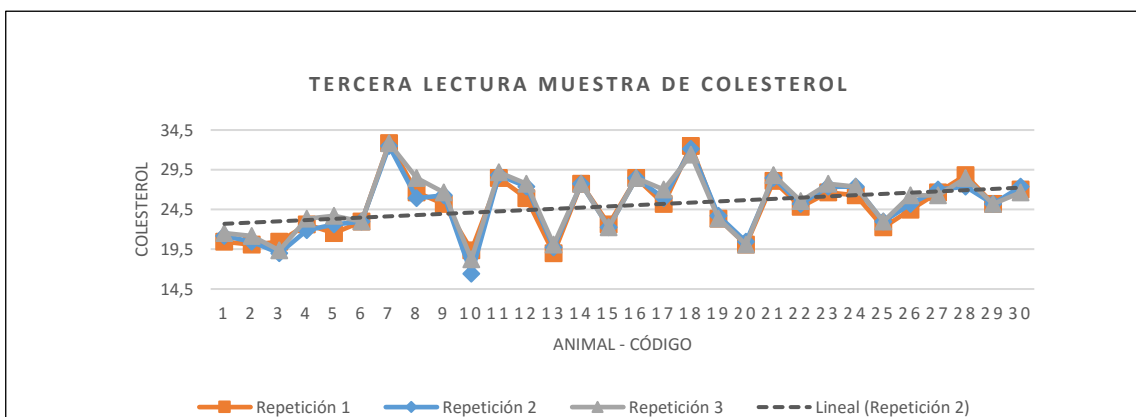


Figura 10. Tercera lectura de la muestra de colesterol.

- a. Nos indica que hay una leve variación de las tres lecturas obtenidas, existe una variación significativa en la tercera lectura. El colesterol decremto levemente, pero se observa puntos significativos de descenso que están en el animal número 11 y 13, indica que bajaron los niveles mucho más a comparación del resto de los animales.

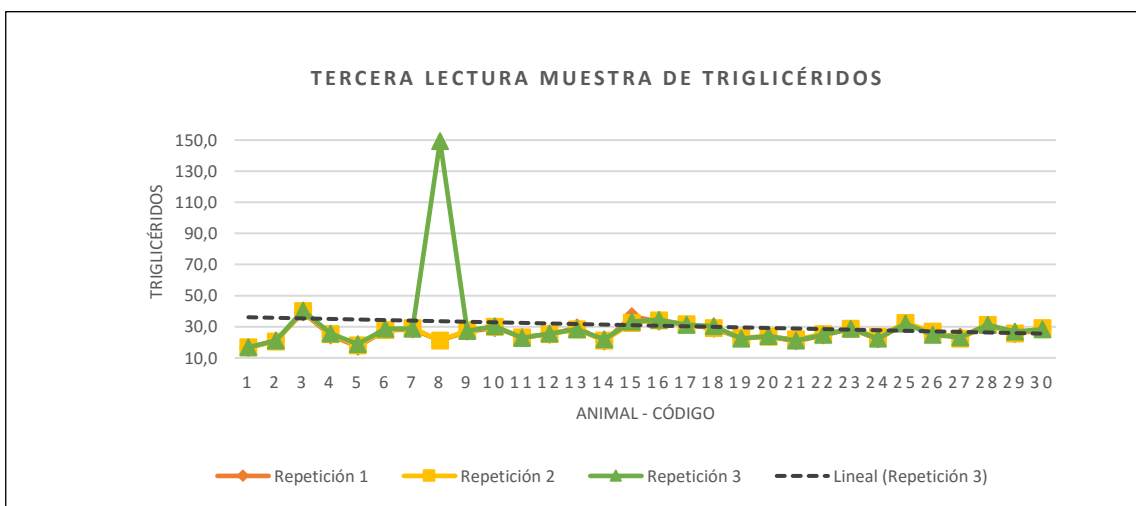


Figura 11. Tercera lectura de la muestra de triglicéridos.

- a. Nos indica que hay un leve cambio en las tres repeticiones obtenidas, existe una variación significativa en la tercera lectura especialmente en el animal número 7 y 9, tiene un pico que nos indica que estos animales no han disminuido los niveles de triglicéridos.

3.5. Comparación de las determinaciones del perfil lipídico en sangre de los cuyes frente al testigo.

Tabla 12. Comparación del testigo frente a dieta hiperlipemiente

Dieta hiperlipemiente			
Código	Pesos	Colesterol	Triglicéridos
T1.1	1564,89	22,10	20,07
T2.2	1292,74	21,87	21,90
T2.3	1360,78	23,43	16,77
T3.4	1394,80	23,80	17,67
T4.5	1519,54	25,10	18,73
T5.6	1338,10	25,83	17,30
T6.7	1734,99	22,97	24,77
T7.8	1769,01	25,0	18,37
T8.9	1666,95	24,50	22,97
T9.10	1485,52	22,97	26,07
T10.11	1598,90	47,00	62,83
11.12	1383,50	46,73	66,13
11.13	1428,80	47,00	63,90
12.14	1791,70	48,63	68,70
13.15	1655,60	53,40	66,67
14.16	1519,50	47,93	64,47
14.17	1769,00	49,33	67,23
15.18	1791,70	49,10	66,13
16.19	1848,40	44,80	65,00
17.20	1428,80	46,07	63,57
18.21	1383,50	45,60	63,73
19.22	1417,50	47,70	69,40
20.23	1485,50	47,23	66,70
21.24	1553,50	52,70	65,40
22.25	1179,30	49,80	66,67
23.26	1383,50	55,03	70,13
24.27	1383,50	46,03	68,30
25.28	1700,90	46,77	66,30
26.29	1360,80	47,00	67,93
27.30	1428,80	46,07	69,77

Nota: Observamos la comparación del grupo testigo los diez primeros frente a los veinte segundo que son de la dieta hiperlipemiente. Los pesos de los dos grupos se mantienen no hay un cambio significativo ya que los animales consumen su alimento y adquieren peso. En el perfil lipídico del colesterol y triglicéridos del testigo se mantienen los niveles normales ya que estos solo consumían alimento verde, en el caso del perfil lipídico de la dieta hiperlipemiente los niveles se elevaron por el consumo de la misma.

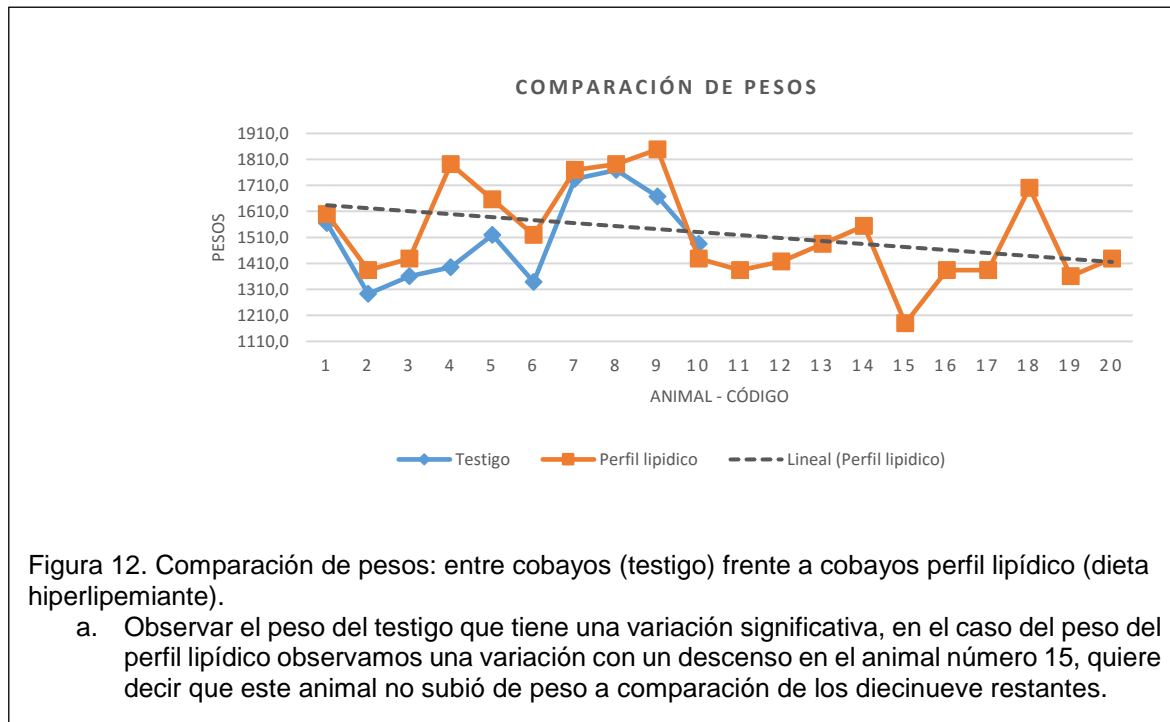


Tabla 13. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	60935,09	-	-	-
Repeticiones	2	6003,05	3001,53	1,04	0,4330
Tratamientos	3	43380,96	21690,48	7,51	0,0442
Error	4	11551,07	2887,77	-	-

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, obtenemos un p – valor mayor (0,005), lo cual indica que no existen diferencias entre los pesos del tratamiento1 frente al tratamiento2, existe evidencia estadística para afirmar que los tratamientos no difieren entre sí.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=156,37663 Error: 2887,7681 gl: 4

Tabla 14. Cuadro comparativo Tukey

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
1	1529,62	3	31,03	A	-
2	1462,83	3	31,03	A	B
3	1360,78	3	31,03	-	B

Nota: Simbología E.E. (error estándar) y n (número de repeticiones). Nos indica que el tratamiento uno y tratamiento dos no tienen diferencias en sus pesos ya que las medias están con un valor aproximado, el cuadro comparativo nos muestra que tenemos letras iguales por consiguiente no hay diferencia de pesos.

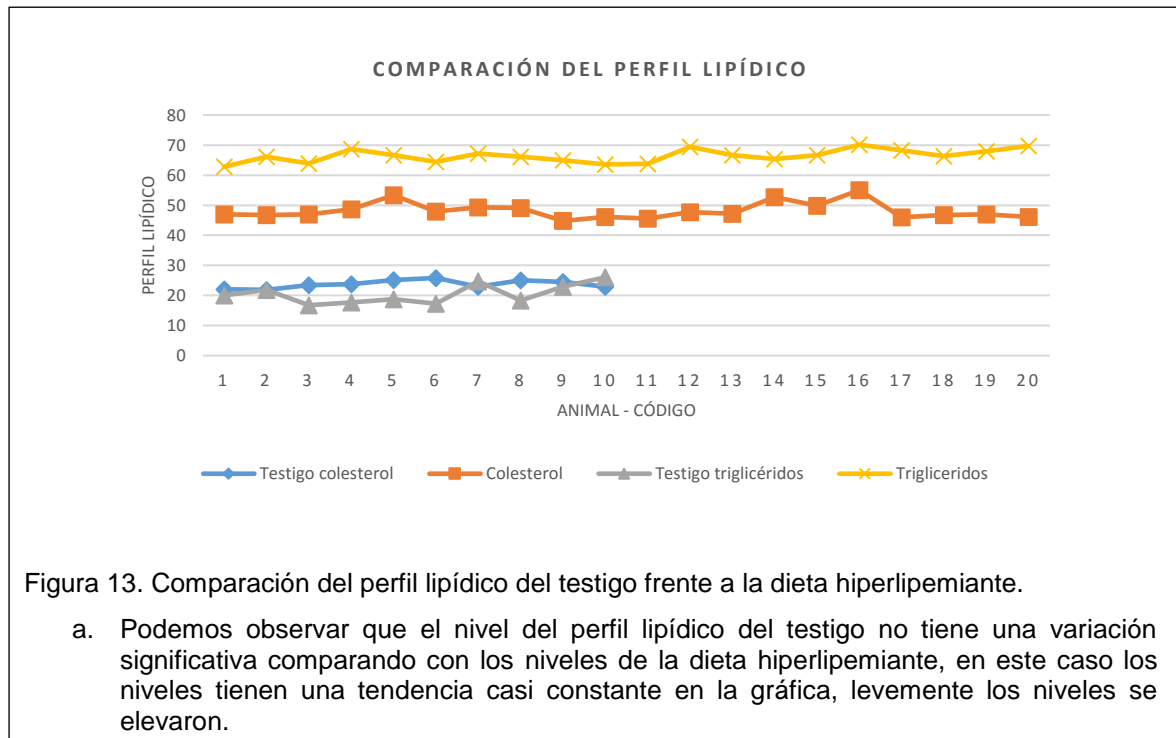


Tabla 15. Cuadro de Análisis de la Varianza de Colesterol

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	1000,26	-	-	-
Repeticiones	2	0,26	0,13	0,11	0,8944
Tratamientos	3	995,45	497,73	437,84	0,0001
Error	4	4,55	1,14	-	-

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, observamos un p – valor menor (0,005), nos muestra que existen diferencias significativas entre los tres tratamientos por consiguiente se elimina la hipótesis nula, estadísticamente podemos afirmar que los tres tratamientos difieren entre sí.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,10264 Error: 1,1368 gl: 4

Tabla 16. Cuadro comparativo Tukey de Colesterol

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
2	47,81	3	0,62	A
3	27,44	3	0,62	B
1	23,97	3	0,62	C

Nota: Nos indica que el tratamiento dos con una media de 47.81, nos quiere decir que si se elevó los niveles de colesterol suministrando la dieta ya mencionada.

Tabla 17. Cuadro de Análisis de la Varianza de Triglicéridos

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	3594,36			
Repeticiones	2	7,53	3,77	2,61	0,1884
Tratamientos	3	3581,05	1790,52	1239,49	0,0001
Error	4	5,78	1,44		

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, observamos un p – valor menor (0,005), nos muestra que existen diferencias significativas entre los tres tratamientos por consiguiente se elimina la hipótesis nula, estadísticamente podemos afirmar que los tres tratamientos difieren entre sí.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,49752 Error: 1,4446 gl: 4

Tabla 18. Cuadro comparativo Tukey de Triglicéridos

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
2	67,10	3	0,69	A
1	26,07	3	0,69	B
3	23,61	3	0,69	B

Nota: Nos indica que el tratamiento dos con una media de 67.10, nos quiere decir que si se elevó los niveles de triglicéridos suministrando la dieta ya mencionada.

Tabla 19. Comparación del testigo frente al perfil lipídico de dieta enriquecida con Chía.

Dieta enriquecida con Chía			
Código	Pesos	Colesterol	Triglicéridos
T1.1	1564,89	21,03	16,67
T2.2	1270,06	20,57	20,93
T2.3	1349,44	19,57	39,87
T3.4	1372,12	22,63	25,07
T4.5	1678,29	22,60	18,00
T5.6	1360,78	23,00	28,13
T6.7	1621,59	32,70	28,80
T7.8	1564,89	27,00	63,90
T8.9	1757,67	26,03	27,20
T9.10	1496,86	17,97	29,87
T10.11	1508,20	28,83	23,20
11.12	1281,40	27,00	25,20
11.13	1304,08	19,60	28,80
12.14	1803,03	27,70	21,20
13.15	1678,29	22,40	34,13
14.16	1440,16	28,50	33,87
14.17	1610,25	26,03	31,47
15.18	1530,88	32,00	29,47
16.19	1723,65	23,50	22,80
17.20	1372,12	20,20	23,73
18.21	1281,40	28,47	21,33
19.22	1349,44	25,17	24,80
20.23	1406,14	27,23	28,80
21.24	1428,82	27,03	22,67
22.25	1065,94	22,77	32,27

23.26	1213,36	25,33	25,73
24.27	1224,70	26,63	23,07
25.28	1394,80	28,23	31,20
26.29	1270,06	25,20	25,87
27.30	1292,74	27,00	28,67

Nota: Observamos la comparación del grupo testigo son los diez primeros frente a los veinte segundos con la dieta enriquecida de Chía. Los pesos se mantienen no hay un cambio significativo ya que los animales consumen cada alimento correspondiente, por ello adquieren peso. En el perfil lipídico del colesterol y triglicéridos del testigo se mantienen los niveles normales ya que estos solo consumían alimento verde, en el caso del perfil lipídico de la dieta enriquecida de Chía los niveles disminuyeron por el consumo de la misma.

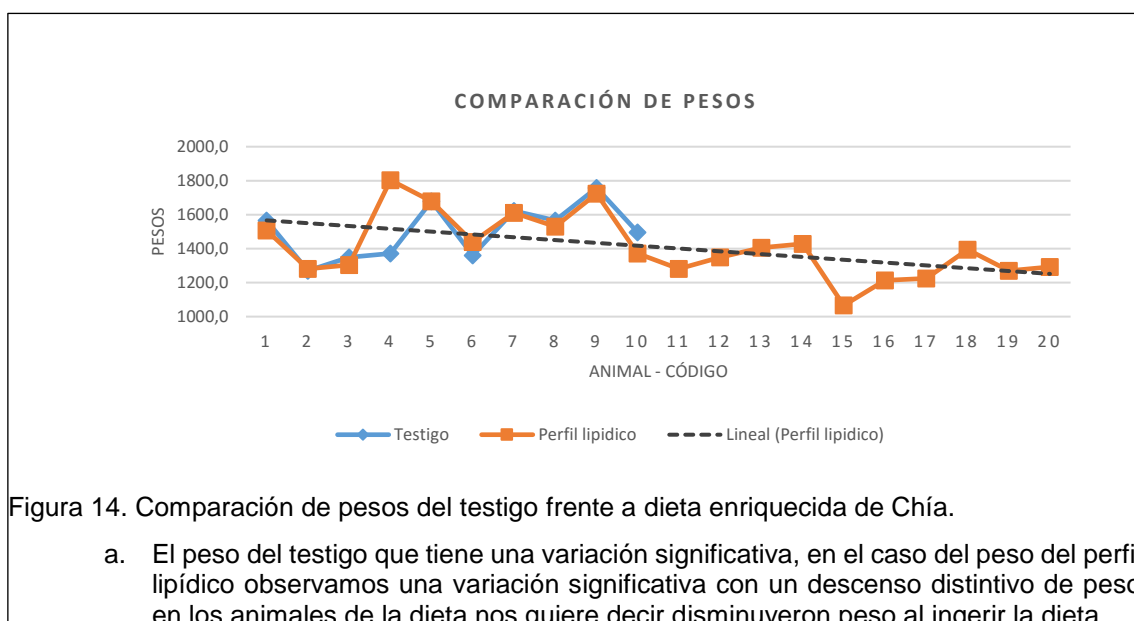


Tabla 20. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	126831,56	-	-	-
Repeticiones	2	8491,83	4245,91	2,60	0,1890
Tratamientos	3	111809,87	55904,94	34,25	0,0030
Error	4	6529,86	1632,46	-	-

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, obtenemos un p – valor menor (0,005), lo cual indica que existen diferencias significativas entre los pesos obtenidos en esta etapa.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=117,57434 Error: 1632,4644 gl: 4

Tabla 21. Cuadro comparativo Tukey

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	1462,83	3	23,33	A
1	1262,98	3	23,33	B
2	1201,82	3	23,33	B

Nota: Nos indica que el tratamiento tres es diferentes a comparación de los otros tratamientos ya que en esta etapa disminuyo significativamente los pesos con respecto a los otros.

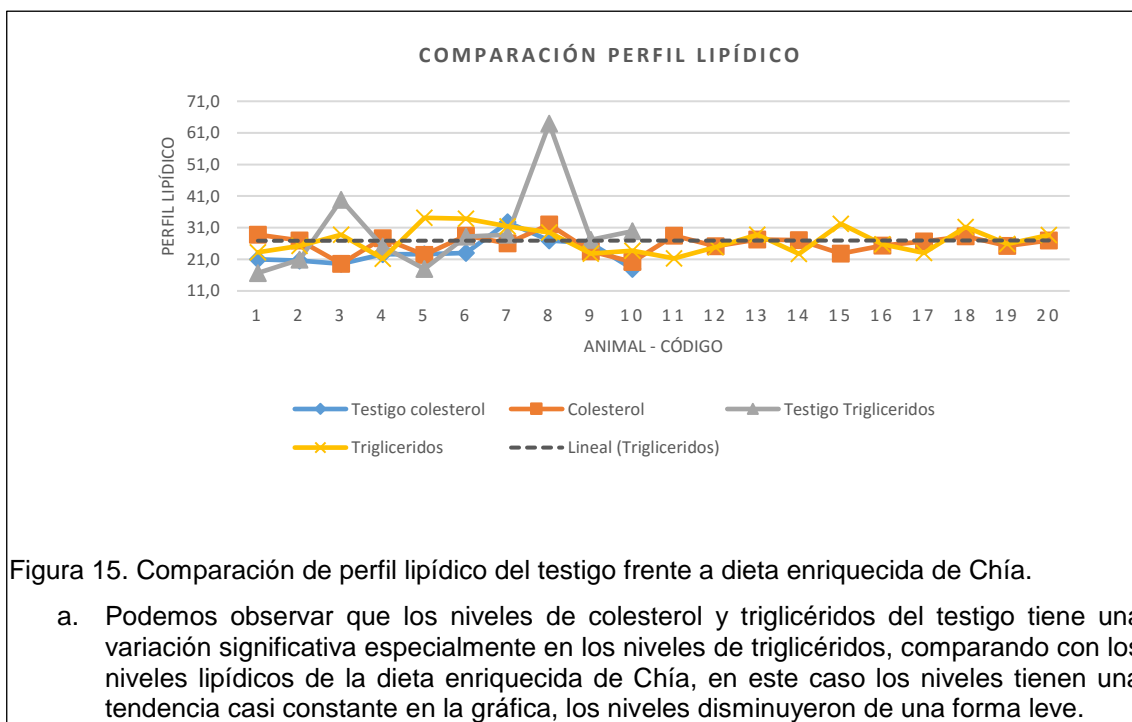


Tabla 22. Cuadro de Análisis de la Varianza de Colesterol

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	1018,13	-	-	-
Repeticiones	2	2,18	1,09	1,36	0,3545
Tratamientos	3	1012,74	506,37	631,43	0,0001
Error	4	3,21	0,80	-	-

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, observamos un p – valor menor (0,005), nos muestra que existen diferencias significativas entre las tres tratamientos por lo que se elimina la hipótesis nula, estadísticamente podemos afirmar que los tratamientos difieren entre sí.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,60592 Error: 0,8019 gl: 4

Tabla 23. Cuadro comparativo Tukey de Colesterol

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	47,81	3	0,52	A
1	25,58	3	0,52	B
2	25,04	3	0,52	B

Nota: Nos indica que el tratamiento tres tiene una media de 47.81, quiere decir que si disminuyo los niveles de colesterol suministrando la dieta ya mencionada.

Tabla 24. Cuadro de Análisis de la Varianza de Triglicéridos

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Total	8	3270,38			
Repeticiones	2	13,09	6,55	1,02	0,4391
Tratamientos	3	3231,57	1615,79	251,30	0,0001
Error	4	25,72	6,43		

Nota: Se puede ver en el factor tratamiento, observamos un p – valor menor (0,005), nos muestra que existen diferencias significativas entre las tres tratamientos por lo que se elimina la hipótesis nula, estadísticamente podemos afirmar que los tres tratamientos difieren entre sí.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,37886 Error: 6,4298 gl: 4

Tabla 25. Cuadro comparativo Tukey de Triglicéridos

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	67,10	3	1,46	A
1	27,24	3	1,46	B
2	26,57	3	1,46	B

Nota: Nos indica que el tratamiento tres tiene una media de 67.10, quiere decir que si disminuyo los niveles de triglicéridos suministrando la dieta ya mencionada.

3.6. Análisis de costos

En lo que respecta a los costos que se incurren para el proceso de control de la colesterolemia en cobayos, se ha logrado estructural una distribución monetaria de los gastos para este trabajo de investigación. Es necesario aclarar que este estudio no genera ningún tipo de producto para ser comercializado sino es un trabajo que consiste en determinar una dieta que permita un nivel bajo de colesterol en cobayos por tal razón se ha considerado que el gasto en este proceso está dado por: gastos en Equipos, materiales, reactivos, insumos, transporte y mano de obra.

Tabla 26. Cuadro de costos

Cantidad	Unidad	Material	Valor. U.	Valor. T.
1		Balanza manual	1,76	1,76
Materiales				
113	Bloque	Bloque cemento 15*40	0,30	33,90
100	Costales	Aserrin	0,50	50,00
25	Metros	Plastico polietileno	1,00	25,00
4	Metros	Malla Hexagonal 5/8*	2,00	8,00
1	Rollo	Alambre galvanizado 18Lbr	1,16	1,16
7	Madejas	Piola 3/16	0,13	0,91
30	Animales	Cuyes machos	10,00	300,00
20	Libras	Carbonato de calcio	0,25	5,00
4	Cajas	Manteca de cerdo	1,60	6,40
60	Libras	Maiz cernido	0,30	18,00
16	Libras	Chia Molida	3,00	48,00
Reactivos				
1	Caja	Reactivo trigliceridos	71,00	71,00
1	Caja	Reactivo colesterol	41,00	41,00
Insumos				
1	Caja	Jeringuillas de 1ml	10,92	10,92
1	Paquete	Tubo ependor 1,5ml	8,10	8,10
1	Caja	Jeringuillas de 3ml	9,90	9,90
2	Frascos	Opigal (antipulgas)	2,00	4,00
Transporte				
30	Galones	Gasolina	5,00	150,00
Veterinario				
2	Consultas	Servicio médico veterinario	40,00	80,00
			TOTAL	\$ 873,05

Nota: El análisis se realizó tomando en cuenta los costos que implica la mantención y realización de las dietas para los cobayos. La tabla nos indica los valores en dólares resultantes de la investigación, son gastos de inversión tanto operativos y no operativos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

4.1. Conclusiones

Los animales en la etapa de caracterización tienen una variación no significativa de pesos, quiere decir que son homogéneos, con una media 560.94 gramos, a diferencia de la estabilización hubo variación significativa, los pesos son heterogéneos, ya que al inicio murieron tres animales.

El tratamiento 2 consiste en la dieta hiperlipemiente administrada a veinte cuyes, con una media de 1524.63 gramos, frente al tratamiento 1 o testigo administrada a 10 cuyes observando una media de 1512.73 gramos. Hubo incremento de peso significativo administrando la dieta.

La dieta hiperlipemiente ayudó a incrementar los niveles lipídicos durante un periodo de 30 días; en el caso del colesterol se observó una media de 48.19 mg/dl, frente al testigo con una media de 23.97 mg/dl, se vio un aumento del 181%; en el caso de los triglicéridos la dieta se observó una media de 66.44 mg/dl, frente al testigo que obtuvo una media de 26.07 mg/dl, con un aumento del 241%.

El tratamiento 3 consiste en la dieta enriquecida con Chía administrada a veinte cobayos, con una media de 1408.97 gramos, frente al tratamiento 1 o testigo administrada a 10 cobayos se observó una media de 1503.65 gramos. Hubo una disminución de peso administrando esta dieta.

La dieta enriquecida con Chía, aplicada durante 30 días, ayudó a decrementar los niveles lipídicos; en el caso del colesterol, se inicio con una media de 26,59 ml/dl, administrando la dieta hiperlipemiente observando una media 48,19 ml/dl, por último con la dieta enriquecida con Chía se observó una media 25,94 ml/dl, disminuyendo significativamente en un 97.55% los niveles de colesterol.

La dieta enriquecida con Chía, aplicada durante 30 días, ayudó a decrementar los niveles lipídicos; en el caso de los triglicéridos, se inicio con una media de 27,28 ml/dl, administrando la dieta hiperlipemiente se observó una media de 66,44 ml/dl, por último, con la dieta enriquecida con Chía se observó una media de 26,91 ml/dl, suministrando la dieta enriquecida disminuyó significativamente un 98.64% los niveles de triglicéridos.

4.2. Recomendaciones

Es recomendable tener un espacio adecuado para que los animales de estudio no sufran de estrés e influya en los resultados obtenidos, por consiguiente se necesita tener una previa ambientación con los animales para tener una forma más clara de: manipulación, limpieza y alimentación.

Se debe tener un conocimiento posterior para la extracción de la muestra de sangre de los animales, para que no sufran físicamente, sin tener una alta mortalidad en la investigación, logrando que las muestras de sangre no se contaminen y varíen los resultados.

Es necesario tener conocimientos previos de buenas prácticas de laboratorio, especialmente manejar bien los equipos para no cometer errores. Posteriormente tener una buena asepsia para un mejor resultado bioquímico.

REFERENCIAS

- Animalresearch (s.f.). *Cobaya*. Recuperado el 23 de octubre de 2015 de: <http://www.animalresearch.info/es/el-diseno-de-la-investigacion/animales-de-investigacion/cobaya/>
- Aybar, M. (2011). *Perfil lipídico sanguíneo de cuyes en crecimiento*. Recuperado el 05 de Mayo de 2015 de <http://documents.mx/documents/perfil-lipidico-sanguineo-en-cuyes-en-cresimiento-wwwperu-cuycom-55b07b4778876.html>
- Ayerza, R., y Coates, W. (2004). Composition of chia (*Salvia hispanica*) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. *Tropical Science*. Recuperado 19 nde marzo de 2015 de [https://books.google.com.ec/books?id=OJkup1Wi7dsC&pg=PA167&lpg=PA167&dq=Hicks,+S.+\(1996\).+Desert+plants+and+people.+San+Antonio.&source=bl&ots=fE5ds-q4xf&sig=ScdD-G8iuM5AUAoAzrs-XR7fJI0&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjcsseN8NXPahUJ1CYKHRaSCCcQ6AEIHDA#v=onepage&q=Hicks%2C%20S.%20\(1996\).%20Desert%20plants%20and%20people.%20San%20Antonio.&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=OJkup1Wi7dsC&pg=PA167&lpg=PA167&dq=Hicks,+S.+(1996).+Desert+plants+and+people.+San+Antonio.&source=bl&ots=fE5ds-q4xf&sig=ScdD-G8iuM5AUAoAzrs-XR7fJI0&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjcsseN8NXPahUJ1CYKHRaSCCcQ6AEIHDA#v=onepage&q=Hicks%2C%20S.%20(1996).%20Desert%20plants%20and%20people.%20San%20Antonio.&f=false)
- Ayerza, R., & Coates, W. (2005). *Chía*. Arizona: del Nuevo Extremo. Recuperado el 30 de enero de 2015 de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=CwL16F7ef7YC&oi=fnd&pg=PR17&dq=Ayerza,+R.,+%26+Coates,+W.+\(2005\).+Ch%C3%ADa.+Arizona:+del+Nuevo+Extremo.&ots=iifKznF--B&sig=oH_hIT3zSuZAUoG_iW6X68jqQ-g#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=CwL16F7ef7YC&oi=fnd&pg=PR17&dq=Ayerza,+R.,+%26+Coates,+W.+(2005).+Ch%C3%ADa.+Arizona:+del+Nuevo+Extremo.&ots=iifKznF--B&sig=oH_hIT3zSuZAUoG_iW6X68jqQ-g#v=onepage&q&f=false)
- Ayerza, R., & Coates, W. (2011). Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de [http://newcrops.org/a.27\)%20Chia%20origin.pdf](http://newcrops.org/a.27)%20Chia%20origin.pdf).
- BioQlinic. (s.f.). *Determinación de lípidos*. Recuperado el 15 de abril de 2015 de <http://bioquimicaenelhospital3.wikifoundry.com/page/Determinaci%C3%B3n+de+l%C3%ADpidos>

- Bioquímica. (s.f.). *Colorimetría y espectrofotometría*. Recuperado el 28 de junio de 2015 de <http://www.bioquimica.dogsleep.net/Laboratorio/Plummer/Chp04.pdf>
- Calderón, G., & Cazares, R. (2008). *Evaluación del comportamiento productivo de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfalfa*. Recuperado el 07 de febrero de 2015 de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/465/1/03%20AGI%2022%20TESIS.pdf>
- Capitani, M. (2013). *Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía, aplicación en tecnología de alimentos*. Recuperado el 27 de mayo de 2015 de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26984/Documento_completo.%20Capitani%20\(SP\).pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26984/Documento_completo.%20Capitani%20(SP).pdf?sequence=1)
- ChiaCorp (s.f.). *La Chía*. Recuperado el 03 de marzo de 2015 de <http://www.chiacorp.com/index.php/es/ourproduction-2>
- Cordoba, U. d. (2008). *Digestión, absorción y metabolismo de los lípidos en monogástricos y rumiantes.*. Recuperado el 11 de abril de 2015 de: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=154>
- Cuzco, I. (2012). *Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de carne de cuy en el cantón Pedro Moncayo en Tabacundo (tesis)*. Recuperado el 27 de marzo de 2015 de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2093/1/T-UCE-0003-103.pdf>
- Díaz, L. (2015). *La Chía (Salvia hispanica) cultivo y alimento de los Aztecas con nuevo potencial*. Recuperado el 21 de febrero de 2016 de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7414/63646%20NIEVES%20DIAZ%2c%20LIZBETH%20%20MONOG.pdf?sequence=1>
- DMedicina. (s.f.). Hipertensión arterial. Recuperado el 04 de abril de 2016 de: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/enfermedades-vasculares-y-del-corazon/hipertension-arterial.html>

- Elizalde, M. (2007). *Incidencia del ingrediente alimenticio Chia (Salvia hispanica) en los niveles de colesterol y acidos grasos esenciales omega 3 en huevos de codorniz*. Recuperado 03 de julio de 2015 de file:///C:/Users/jhoanna/Downloads/T72009.pdf
- Espinoza Julio, F. E. (2008). *Propuesta de un plan de negocio para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuyes ubicada en Ñaña y su comercializacion al mercado local..* Recuperado el 06 de octubre de 2015 de file:///C:/Users/jhoanna/Desktop/Archivos%20Jhoa/Crianza%20de%20cuyes.pdf
- Espinoza, J., Furushio, E., & Rodriguez, A. (2008). *Propuesta de un plan de negocios para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuyes*. Recuperado el 30 de agosto de 2015 de: file:///C:/Users/jhoanna/Desktop/Archivos%20Jhoa/Crianza%20de%20cuyes.pdf
- González, G. (2014). *Desarrollo Institucional para la Inversión*. Recuperado el 23 de noviembre de 2015 de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/valles_calchaquies/08.pdf
- Gutierrez, C. (2015). *Ventas de semillas de chia, producidas en Ecuador*. Recuperado el 28 de enero de 2016 de http://www.elfinanciero.com/negocios/tema_05_2015/negocios_19_2015.pdf
- Gutiérrez, H., y Vara, R. d. (2012). *Análisis y diseño de experimentos* (3ra ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- INEC. (s.f.). *Analisis Revista Coyuntural* . Recuperado el 19 de febrero de 2016 de <http://www.inec.gob.ec/inec/revistas/e-analisis8.pdf>
- INEN. (s.f.). *Norma Técnica Ecuatoriana Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*. Recuperado el 27 de abril de 2016 de: <http://www.conave.org/upload/informacion/NORMA%20INEN%201334-2-1%20-%20ROTULADO%20DE%20PRODUCTOS%20ALIMENTICIOS.pdf>

- Jim Endersby. (2007). *El recurso internacional para la evidencia científica en la investigación con animales cobayos*. Recuperado el 23 de enero de 2015 de <http://www.animalresearch.info/es/el-diseno-de-la-investigacion/animales-de-investigacion/cobaya/>
- Maldonado, O., Ramirez, I., García, J., y Cevallos, G. (2012). *Función biológica e implicaciones médicas*. Recuperado el 13 de noviembre de 2015 de. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v43n2/v43n2a2.pdf>
- Matt, B. (2008). Chia: The ord Valley's new super crop. *ABC Rural*, <http://www.abc.net.au/rural/content/2008/s2367335.htm>.
- McKee, T., & McKee, J. (2014). *Bioquímica Las bases moleculares de la vida*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Ministerio de Agricultura, G. A. (2014). *Manual de crianza y producción del cuy con estándares de calidad*. Quito - Ecuador.
- ONU. (2012). *Prevalecen altas tasas de hipertensión arterial y diabetes en el mundo*. Recuperado el 16 de agosto de 2015 de <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=23458#.Vry0-fl96hd>
- Ortiz, M. (2002). *Triglicéridos, culpables del infarto y la diabetes*. Recuperado el 27 de octubre de 2015 de <http://www.eluniverso.com/2002/07/03/0001/18/11C34821745241EDB7B0264FAD0A4343.html>
- Oswaldo, D. S., Mirian, B., Hector, B., y Cecilia, S. (2008). *Chía: Importante antioxidante vegetal*. Recuperado el 06 de junio de 2015 de http://www.rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1249/Chia_AM24.pdf?sequence=1
- Padilla, M., y Baldoceca, L. (2006). *Crianza de Cuyes*. Peru: Empresa Editora Macro E.I.R.L.
- Peru, M. d. (2014). *Crianza de cuyes*. Recuperado el 11 de junio de 2015 de <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/Crianza%20de%20cuyes.pdf>
- PROECUADOR. (2014). *Instituto de promoción de exportaciones e inversiones*. Recuperado el 26 de abril de 2015 de Boletín de Análisis de Mercados

Internacionales:

file:///C:/Users/jhoanna/Desktop/Archivos%20Jhoa/Chia%20proecua
dor.pdf

- Salgado, M. d., Cedillo, D., y Beltrán, M. d. (2005). *Estudio de las Propiedades Funcionales de la Semilla de Chía(Salvia hispánica) y de la fibra Dieteria obtenida de la misma*. Recuperado el 25 de abril de 2015 de: file:///C:/Users/jhoanna/Downloads/CNA53.pdf
- Sánchez, P. Z. (2011). *Contabilidad general con base en las normas internacionales de información financiera* (Septima ed.). Mc Graw Hill.
- Santana, S. (2013). *Estudio de adaptabilidad y densidades de siembra del cultivo de chia (salvia hispanica), en la zona de Babahoyo provincia de los ríos*. Recuperado el 09 de marzo de 2015 de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/193/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000056.pdf>
- Sapio, O. D., Bueno, M., Busilacchi, H., y Severin, C. (2008). *Chía: Importante antioxidante vegetal*. Recuperado el 12 de abril del 2015 de <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/3AM24.htm>
- Sld. (s.f.). *Presupuesto*. Recuperado el 29 de enero de 2016 de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/maestria._documento_de_presupuesto.pdf
- Swanson, T., y Sandra Kim, M. G. (2008). *Temas Clave Bioquímica y Biología Molecular*. Estados Unidos: Wolters Kluwer Lippincott Williams y Wilkins.
- Tudela, V. (2006). *El colesterol: lo bueno y lo malo*. Recuperado el 03 de febrero de 2016 de <http://www.bionica.info/Biblioteca/tudela1996colesterol.pdf>
- UNCU (s.f.). *Anatomía y fisiología de los sistemas digestivos*. Recuperado el 15 de junio de 2015 de http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/12438/mod_resource/content/0/Microsoft_Word_-_Sistema_digestivo._A_y_Fa.pdf
- Valenzuela, R., Tapia, G., Gonzalez, M., y Valenzuela, A. (2011). *Acidos grasos omega-3 (EPA Y DHA) y su aplicacion en diversas situaciones*

clínicas. Recuperado el 16 de abril de 2016 de <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v38n3/art11.pdf>

Zaldivar, L. (2007). *Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos* Recuperado el 27 de octubre de 2015 de: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07058>

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla de pesos en etapa de estabilización

Código	27/6/2015 (g)	4/7/2015 (g)	11/7/2015 (g)	18/7/2015 (g)	25/7/2015 (g)	1/8/2015 (g)	8/8/2015 (g)	15/8/2015 (g)	22/8/2015 (g)
1.1	771,11	907,18	1043,26	1134,98	1270,06	1360,78	1406,14	1406,14	1406,14
2.2	816,47	907,18	952,54	997,90	1133,98	1133,98	1270,06	1270,06	1270,06
2.3	680,39	816,47	907,18	997,90	1043,26	1043,26	1133,98	1315,42	1496,85
3.4	544,31	816,47	907,18	1134,98	1224,70	1315,42	1406,14	1406,14	1451,50
4.5	453,59	589,67	816,47	952,54	997,90	1179,34	1315,42	1587,57	1678,29
5.6	589,67	680,39	725,75	725,75	816,47	907,18	997,90	997,90	997,90
6.7	725,75	907,18	1043,26	1134,98	1270,06	1360,78	1587,57	1360,78	1315,42
7.8	453,59	589,67	680,39	907,18	997,90	1270,06	1360,78	1406,14	1406,14
8.9	907,18	952,54	1134,98	1224,70	1270,06	1315,42	1451,50	1496,85	1496,85
9.10	907,18	997,90	1088,62	1270,06	1360,78	1406,14	1451,50	1632,93	1587,57
10.11	907,18	1134,98	1224,70	1270,06	1360,78	1451,50	1496,85	1587,57	1451,50
11.12	635,03	771,11	816,47	907,18	907,18	1043,26	1134,98	1315,42	1315,42
11.13	680,39	816,47	907,18	952,54	1043,26	1134,98	1360,78	1360,78	1360,78
12.14	680,39	771,11	816,47	907,18	907,18	997,90	1134,98	1179,34	1270,06
13.15	453,59	680,39	816,47	907,18	1043,26	1088,62	1360,78	1360,78	1406,14
14.16	816,47	907,18	997,90	1043,26	1134,98	1179,34	1315,42	1360,78	1406,14
14.17	1224,70	1360,78	1451,50	1496,85	1587,57	1769,01	1814,37	1814,37	1859,73
15.18	589,67	680,39	861,83	1043,26	1179,34	1315,42	1360,78	1406,14	1360,78
16.19	907,18	907,18	1043,26	1224,70	1360,78	1406,14	1678,29	1723,65	1587,57
17.20	544,31	635,03	725,75	907,18	1043,26	1134,98	1360,78	1315,42	1360,78
18.21	0	0	0	0	0	0	0	1133,98	1088,62
19.22	0	0	0	0	0	0	0	1315,42	1360,78
20.23	0	0	0	0	0	0	0	1270,06	1315,42
21.24	907,18	1043,26	1088,62	1179,34	1224,70	1270,06	1360,78	1406,14	1406,14
22.25	544,31	680,39	771,11	861,83	907,18	1043,26	1088,62	1133,98	1133,98
23.26	816,47	907,18	952,54	1088,62	1134,98	1224,70	1360,78	1360,78	1360,78
24.27	680,39	816,47	952,54	1043,26	1134,98	1224,70	1360,78	1360,78	1360,78
25.28	907,18	1043,26	1134,98	1270,06	1270,06	1360,78	1587,57	1587,57	1678,29
26.29	771,11	952,54	1179,34	1134,98	1360,78	1451,50	1587,57	1632,93	1270,06
27.30	861,83	907,18	907,18	1043,26	1134,98	1406,14	1406,14	1451,50	1496,85

Código	29/8/2015 (g)	5/9/2015 (g)	11/9/2015 (g)	18/9/2015 (g)	26/9/2015 (g)	3/10/2015 (g)	Σ	□	Rango
1.1	1360,78	1315,42	1270,06	1270,06	1496,85	1451,50	18869,1	1257,9	725,7
2.2	1270,06	1270,06	1088,62	1088,62	1270,06	1315,42	17054,7	1137,0	498,9
2.3	1315,42	1360,78	1224,70	1224,70	1360,78	1315,42	17236,2	1149,1	816,4
3.4	1406,14	1360,78	1406,14	1406,14	1360,78	1360,78	18506	1233,7	907,2
4.5	1678,29	1723,65	1632,93	1632,93	1723,65	1723,65	19685,4	1312,4	1270,0
5.6	1179,34	1133,98	997,90	997,90	1134,0	1270,06	14151,9	943,5	680,3
6.7	1360,78	1315,42	1315,42	1315,42	1360,78	1496,85	18869,1	1257,9	861,8
7.8	1542,21	1451,50	1451,50	1451,50	1723,65	1678,29	18370,3	1224,7	1270,0
8.9	1496,85	1496,85	1496,85	1496,85	1723,65	1360,78	20320,5	1354,7	816,4
9.10	1769,01	1542,21	1496,85	1496,85	1769,01	1814,37	21590,7	1439,4	907,1
10.11	1496,85	1587,57	1451,50	1451,50	1542,21	1587,57	21001,1	1400,1	680,3
11.12	1315,42	1315,42	1088,62	1088,62	1406,14	1360,78	16419,8	1094,7	771,1
11.13	1315,42	1360,78	1270,06	1270,06	1406,14	1360,78	17599	1173,3	725,7
12.14	1315,42	1270,06	1088,62	1088,62	1360,78	1723,65	16510,4	1100,7	1043,2
13.15	1360,78	1360,78	1360,78	1360,78	1451,50	1587,57	17598,9	1173,3	1133,9
14.16	1270,06	1043,26	1179,34	1179,34	1360,78	1406,14	17599,0	1173,3	589,6
14.17	1814,37	1814,37	1632,93	1632,93	1723,65	1814,37	24811,1	1654,1	635
15.18	1360,78	1315,42	1270,06	1270,06	1406,14	1723,65	18143,3	1209,6	1133,9
16.19	1496,85	1723,65	1542,21	1542,21	1542,21	1814,37	21499,9	1433,3	907,1
17.20	1360,78	1360,78	1406,14	1406,14	1496,85	1406,14	17462,9	1164,2	952,5
18.21	997,90	1179,34	1088,62	1088,62	1270,06	1360,78	9207,6	613,8	1360,7
19.22	1360,78	1360,78	1315,42	1315,42	1360,78	1360,78	10750	716,6	1360,7
20.23	1360,78	1315,42	1360,78	1360,78	1406,14	1360,78	10750	716,6	1406,1
21.24	1406,14	1406,14	1406,14	1406,14	1451,50	1451,50	19413,5	1294,2	544,3
22.25	1270,06	1133,98	1043,26	1043,26	997,90	1043,26	14696	979,7	725,7
23.26	1360,78	1360,78	1315,42	1315,42	1360,78	1360,78	18279,3	1218,6	544,3
24.27	1360,78	1360,78	1360,78	1360,78	1315,42	1360,78	18052,4	1203,5	680,4
25.28	1678,29	1678,29	1542,21	1542,21	1496,85	1587,57	21363,7	1424,2	771,0
26.29	1133,98	1133,98	1133,98	1133,98	1133,98	1360,78	18369,9	1224,7	861,8
27.30	1496,85	1496,85	1406,14	1406,14	1360,78	1360,78	19141,2	1276,1	635,0

Tabla primera muestra del colesterol

	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		
Código	A (Absorbancia)	HLD+LDL	A (Absorbancia)	HLD+LDL	A (Absorbancia)	HLD+LDL	Promedio
	0,552						
1.1	0,11	41,7	0,11	42,4	0,11	42	42,0 ± 0,7
2.2	0,09	33,7	0,09	34,4	0,09	34,8	34,3 ± 1,1
2.3	0,06	21,7	0,06	21,7	0,06	23,2	22,2 ± 1,5
3.4	0,07	28,3	0,07	28,6	0,07	28,6	28,5 ± 0,3
4.5	0,06	23,2	0,06	24,3	0,06	24,6	24,0 ± 1,4
5.6	0,07	26,4	0,07	27,2	0,07	27,5	27,0 ± 1,1
6.7	0,09	34,4	0,09	34,4	0,09	34,4	34,4 ± 0
7.8	0,02	7,97	0,02	8	0,02	48,4	1,5 ± 40,5
8.9	0,06	24,3	0,06	24,6	0,07	25,4	24,8 ± 1,1
9.10	0,06	22,5	0,06	22,8	0,06	23,6	23,0 ± 1,1
10.11	0,07	25,4	0,07	26,1	0,07	27,2	26,2 ± 1,8
11.12	0,07	28,6	0,07	28,6	0,08	29,3	28,8 ± 0,7
11.13	0,07	25,7	0,07	25,4	0,07	26,4	25,8 ± 1
12.14	0,06	24,3	0,06	24,6	0,06	23,9	24,3 ± 0,7
13.15	0,09	33,3	0,09	33,7	0,09	32,6	33,2 ± 1,1
14.16	0,08	32,2	0,09	32,6	0,09	32,6	32,5 ± 0,4
14.17	0,06	22,1	0,05	21,4	0,06	21,7	21,7 ± 0,7
15.18	0,06	23,6	0,06	23,6	0,06	24,3	23,8 ± 0,7
16.19	0,03	10,9	0,03	11,6	0,04	14,5	12,3 ± 3,6
17.20	0,11	40,6	0,11	40,9	0,11	41,3	40,9 ± 0,7
18.21	0,07	26,8	0,07	27,2	0,07	27,9	27,3 ± 1,1
19.22	0,06	23,9	0,06	22,8	0,06	23,2	23,3 ± 1,1
20.23	0,07	26,8	0,06	25	0,07	26,1	26,0 ± 1,8
21.24	0,06	23,9	0,06	23,9	0,06	23,9	23,9 ± 0
22.25	0,07	27,2	0,07	25,7	0,07	26,1	26,3 ± 1,5
23.26	0,06	24,3	0,06	24,6	0,06	23,9	24 ± 0,7
24.27	0,07	27,9	0,07	26,8	0,07	26,8	27,2 ± 1,1
25.28	0,07	25,4	0,07	26,8	0,07	27,5	26,6 ± 1,1
26.29	0,06	22,1	0,06	22,1	0,06	23,2	22,5 ± 1,1
27.30	0,06	24,3	0,06	24,6	0,07	25,4	24,8 ± 1,1

Tabla primera muestra de triglicéridos

	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		
Código	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	Promedio
	0,772						
1.1	0,11	30,3	0,11	29,3	0,11	30,1	29,9 ± 1
2.2	0,14	38,1	0,14	38,1	0,14	38,3	38,2 ± 0,2
2.3	0,09	23,3	0,09	23,3	0,09	23,3	23,3 ± 0
3.4	0,09	25,1	0,09	24,6	0,09	24,8	24,9 ± 0,5
4.5	0,10	27,7	0,10	26,2	0,10	26,7	26,9 ± 1,5
5.6	0,11	29,8	0,11	28,8	0,11	29,8	29,5 ± 1
6.7	0,03	8,3	0,03	8,5	0,03	8,5	8,4 ± 0,2
7.8	0,03	9,07	0,03	10,1	0,04	10,3	9,8 ± 1,3
8.9	0,10	27,2	0,10	27,2	0,10	27,5	27,3 ± 0,3
9.10	0,13	35,5	0,13	36,0	0,13	35	35,5 ± 1
10.11	0,05	32,4	0,05	32,6	0,05	33,4	32,8 ± 1
11.12	0,08	21,8	0,08	22,0	0,08	22,5	22,1 ± 0,7
11.13	0,15	40,2	0,15	39,9	0,15	40,4	40,2 ± 0,5
12.14	0,08	22,5	0,08	21,5	0,08	22,5	22,2 ± 1
13.15	0,12	32,4	0,12	32,6	0,12	33,4	32,8 ± 1
14.16	0,11	29,8	0,11	29,8	0,11	29,5	29,7 ± 0,3
14.17	0,07	18,7	0,07	19,4	0,07	19,9	19,3 ± 1,2
15.18	0,15	39,6	0,15	38,9	0,15	40,2	39,6 ± 1,3
16.19	0,02	7,3	0,02	7,3	0,02	7,3	7,3 ± 0
17.20	0,17	45,6	0,17	45,9	0,17	45,9	45,8 ± 0,3
18.21	0,08	21,8	0,08	22,0	0,08	22,3	22,0 ± 0,5
19.22	0,10	26,2	0,10	26,7	0,10	26,9	26,6 ± 0,7
20.23	0,12	33,2	0,12	33,4	0,13	33,9	33,5 ± 0,7
21.24	0,09	24,1	0,09	24,4	0,09	24,9	24,5 ± 0,8
22.25	0,08	22,0	0,08	22,5	0,08	22,5	22,3 ± 0,5
23.26	0,16	42,2	0,16	42,2	0,16	42,4	42,3 ± 0,3
24.27	0,09	25,4	0,09	25,4	0,09	25,6	25,5 ± 0,2
25.28	0,07	19,9	0,07	19,7	0,07	20,2	19,9 ± 0,5
26.29	0,14	38,1	0,14	38,3	0,14	38,6	38,3 ± 0,5
27.30	0,06	17,9	0,07	18,1	0,07	18,9	18,3 ± 1

Tabla segunda muestra del colesterol

Código	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		Promedio
	A (Absorbancia)	HLD+LDL (ma/dl)	A (Absorbancia)	HLD+LDL (mg/dl)	A (Absorbancia)	HLD+LDL (ma/dl)	
	0,281						
1.1	0,065	23,5	0,062	22,5	0,056	20,3	22,1 ± 3,2
2.2	0,063	22,8	0,063	22,8	0,055	20,0	21,8 ± 2,8
2.3	0,064	23,1	0,066	23,91	0,061	23,2	23,4 ± 0,7
3.4	0,066	23,9	0,062	22,5	0,069	25,0	23,8 ± 2,5
4.5	0,074	26,8	0,063	22,8	0,071	25,7	25,1 ± 4
5.6	0,072	26,0	0,074	26,8	0,068	24,6	25,8 ± 2,2
6.7	0,067	24,3	0,056	20,3	0,067	24,3	22,9 ± 4
7.8	0,078	28,3	0,066	23,9	0,063	22,8	25 ± 5,5
8.9	0,074	26,8	0,065	23,5	0,061	23,2	24,5 ± 3,6
9.10	0,064	23,2	0,062	22,5	0,064	23,2	22,9 ± 0,7
10.11	0,065	46,3	0,066	47,0	0,067	47,7	47 ± 1,4
11.12	0,063	44,8	0,065	46,3	0,069	49,1	46,7 ± 4,3
11.13	0,066	47,0	0,066	47,0	0,066	47,0	47 ± 0
12.14	0,068	48,4	0,068	48,4	0,069	49,1	48,6 ± 0,7
13.15	0,074	52,7	0,076	54,1	0,075	53,4	53,4 ± 1,4
14.16	0,067	47,7	0,068	48,4	0,067	47,7	47,9 ± 0,7
14.17	0,069	49,1	0,071	50,5	0,068	48,4	49,3 ± 2,1
15.18	0,068	48,4	0,070	49,8	0,069	49,1	49,1 ± 1,4
16.19	0,063	44,8	0,063	44,8	0,063	44,8	44,8 ± 0
17.20	0,065	46,3	0,065	46,3	0,064	45,6	46,0 ± 0,7
18.21	0,064	45,6	0,064	45,6	0,064	45,6	45,6 ± 0
19.22	0,065	46,3	0,069	49,1	0,067	47,7	47,7 ± 2,8
20.23	0,065	46,3	0,067	47,7	0,067	47,7	47,2 ± 1,4
21.24	0,073	52,0	0,074	52,7	0,075	53,4	52,7 ± 1,4
22.25	0,070	49,8	0,069	49,1	0,071	50,5	49,8 ± 1,4
23.26	0,077	54,8	0,077	54,8	0,078	55,5	55,0 ± 0,7
24.27	0,063	44,8	0,065	46,3	0,066	47,0	46,0 ± 2,2
25.28	0,064	45,6	0,066	47,0	0,067	47,7	46,7 ± 2,1
26.29	0,066	47,0	0,066	47,0	0,066	47,0	47 ± 0
27.30	0,065	46,3	0,065	46,3	0,064	45,6	46,0 ± 0,7

Tabla segunda muestra de triglicéridos

Código	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		Promedio
	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	
	0,366						
1.1	0,040	21,9	0,038	20,8	0,032	17,5	20,1 ± 4,4
2.2	0,042	23,0	0,040	21,9	0,038	20,8	21,9 ± 2,2
2.3	0,034	18,6	0,028	15,3	0,030	16,4	16,8 ± 3,3
3.4	0,034	18,6	0,030	16,4	0,033	18,0	17,7 ± 2,2
4.5	0,037	20,2	0,035	19,1	0,031	16,9	18,7 ± 3,3
5.6	0,032	17,5	0,031	16,9	0,032	17,5	17,3 ± 0,6
6.7	0,050	27,3	0,041	22,4	0,045	24,6	24,8 ± 4,9
7.8	0,037	20,2	0,033	18,0	0,031	16,9	18,4 ± 3,3
8.9	0,047	25,7	0,040	21,9	0,039	21,3	23,0 ± 4,4
9.10	0,051	27,9	0,047	25,7	0,045	24,6	26,1 ± 3,3
10.11	0,116	63,4	0,114	62,3	0,115	62,8	62,8 ± 1,1
11.12	0,120	65,6	0,121	66,1	0,122	66,7	66,1 ± 1,1
11.13	0,115	62,8	0,117	63,9	0,119	65,0	64 ± 2,2
12.14	0,126	68,9	0,125	68,3	0,126	68,9	68,7 ± 0,6
13.15	0,121	66,1	0,122	66,7	0,123	67,2	66,7 ± 1,1
14.16	0,119	65,0	0,118	64,5	0,117	63,9	64,5 ± 1,1
14.17	0,123	67,2	0,122	66,7	0,124	67,8	67,2 ± 1,1
15.18	0,120	65,6	0,121	66,1	0,122	66,7	66,1 ± 1,1
16.19	0,117	63,9	0,119	65,0	0,121	66,1	65 ± 2,2
17.20	0,115	62,8	0,116	63,4	0,118	64,5	63,6 ± 1,7
18.21	0,114	62,3	0,117	63,9	0,119	65,0	63,7 ± 2,7
19.22	0,126	68,9	0,127	69,4	0,128	69,9	69,4 ± 1
20.23	0,122	66,7	0,122	66,7	0,122	66,7	67 ± 0
21.24	0,118	64,5	0,120	65,6	0,121	66,1	65,4 ± 1,6
22.25	0,121	66,1	0,122	66,7	0,123	67,2	66,7 ± 1,1
23.26	0,129	70,5	0,128	69,9	0,128	69,9	70,1 ± 0,5
24.27	0,125	68,3	0,125	68,3	0,125	68,3	68 ± 0
25.28	0,120	65,6	0,123	67,2	0,121	66,1	66,3 ± 1,6
26.29	0,123	67,2	0,125	68,3	0,125	68,3	67,9 ± 1,1
27.30	0,126	68,9	0,128	69,9	0,129	70,5	69,8 ± 1,6

Tabla tercera muestra de colesterol

	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		
Código	A (Absorbancia)	HLD+LDL (mg/dl)	A (Absorbancia)	HLD+LDL (mg/dl)	A (Absorbancia)	HLD+LDL (mg/dl)	Promedio
	0,548						
1.1	0,056	20,4	0,058	21,2	0,059	21,5	21,0 ± 1,1
2.2	0,055	20,1	0,056	20,4	0,058	21,2	20,6 ± 1,1
2.3	0,056	20,4	0,052	19	0,053	19,3	19,6 ± 1,4
3.4	0,062	22,6	0,060	21,9	0,064	23,4	22,6 ± 1,5
4.5	0,059	21,5	0,062	22,6	0,065	23,7	22,6 ± 2,2
5.6	0,063	23,0	0,063	23,0	0,063	23,0	23 ± 0
6.7	0,090	32,8	0,089	32,5	0,090	32,8	32,7 ± 0,3
7.8	0,073	26,64	0,071	25,9	0,078	28,4	27,0 ± 2,6
8.9	0,069	25,2	0,072	26,3	0,073	26,6	26,0 ± 1,4
9.10	0,053	19,3	0,045	16,4	0,050	18,2	18,0 ± 2,9
10.11	0,078	28,5	0,079	28,8	0,080	29,2	28,8 ± 0,7
11.12	0,071	25,9	0,075	27,4	0,076	27,7	27 ± 1,8
11.13	0,052	19,0	0,054	19,7	0,055	20,1	19,6 ± 1,1
12.14	0,076	27,7	0,076	27,7	0,076	27,7	27,7 ± 0
13.15	0,062	22,6	0,061	22,3	0,061	22,3	22,4 ± 0,3
14.16	0,078	28,5	0,078	28,5	0,078	28,5	28,5 ± 0
14.17	0,069	25,2	0,071	25,9	0,074	27,0	26,0 ± 1,8
15.18	0,089	32,5	0,088	32,1	0,086	31,4	32 ± 1,1
16.19	0,064	23,4	0,065	23,7	0,064	23,4	23,5 ± 0,3
17.20	0,055	20,1	0,056	20,4	0,055	20,1	20,2 ± 0,3
18.21	0,077	28,1	0,078	28,5	0,079	28,8	28,5 ± 0,7
19.22	0,068	24,8	0,069	25,2	0,070	25,5	25,2 ± 0,7
20.23	0,073	26,6	0,075	27,4	0,076	27,7	27,2 ± 1,1
21.24	0,072	26,3	0,075	27,4	0,075	27,4	27,0 ± 1,1
22.25	0,061	22,3	0,063	23,0	0,063	23,0	22,8 ± 0,7
23.26	0,067	24,5	0,069	25,2	0,072	26,2	25,3 ± 1,78
24.27	0,073	26,6	0,074	27,0	0,072	26,3	26,6 ± 0,7
25.28	0,079	28,8	0,075	27,4	0,078	28,5	28,2 ± 1,4
26.29	0,069	25,2	0,069	25,2	0,069	25,2	25,2 ± 0
27.30	0,074	27,0	0,075	27,4	0,073	26,6	27 ± 0

Tabla tercera muestra de triglicéridos

	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		
Código	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	A (Absorbancia)	TG (mg/dl)	Promedio
	0,5						
1.1	0,041	16,4	0,042	16,8	0,042	16,8	16,6 ± 0,4
2.2	0,053	21,2	0,051	20,4	0,053	21,2	20,9 ± 0,8
2.3	0,098	39,2	0,100	40,0	0,101	40,4	39,9 ± 1,2
3.4	0,061	24,4	0,063	25,2	0,064	25,6	25,1 ± 1,2
4.5	0,043	17,2	0,045	18,0	0,047	18,8	18 ± 1,6
5.6	0,069	27,6	0,070	28,0	0,072	28,8	28,1 ± 1,2
6.7	0,071	28,4	0,073	29,2	0,072	28,8	28,8 ± 0,8
7.8	0,053	21,2	0,053	21,2	0,053	149,3	63,9 ± 128,1
8.9	0,067	26,8	0,069	27,6	0,068	27,2	27,2 ± 0,8
9.10	0,073	29,2	0,075	30,0	0,076	30,4	29,9 ± 1,2
10.11	0,059	23,6	0,058	23,2	0,057	22,8	23,2 ± 0,8
11.12	0,062	24,8	0,063	25,2	0,064	25,6	25,2 ± 0,8
11.13	0,074	29,6	0,071	28,4	0,071	28,4	28,8 ± 1,2
12.14	0,051	20,4	0,053	21,2	0,055	22,0	21,2 ± 1,6
13.15	0,092	36,8	0,081	32,4	0,083	33,2	34,1 ± 4,4
14.16	0,083	33,2	0,085	34,0	0,086	34,4	33,9 ± 1,2
14.17	0,079	31,6	0,079	31,6	0,078	31,2	31,5 ± 0,4
15.18	0,072	28,8	0,073	29,2	0,076	30,4	29,5 ± 1,6
16.19	0,057	22,8	0,058	23,2	0,056	22,4	22,8 ± 0,8
17.20	0,059	23,6	0,059	23,6	0,060	24,0	23,7 ± 0,4
18.21	0,052	20,8	0,055	22,0	0,053	21,2	21,3 ± 1,2
19.22	0,061	24,4	0,063	25,2	0,062	24,8	24,8 ± 0,8
20.23	0,072	28,8	0,072	28,8	0,072	28,8	28,8 ± 0
21.24	0,055	22,0	0,059	23,6	0,056	22,4	22,6 ± 1,6
22.25	0,081	32,4	0,081	32,4	0,080	32,0	32,3 ± 0,4
23.26	0,064	25,6	0,067	26,8	0,062	24,8	25,7 ± 2
24.27	0,059	23,6	0,056	22,4	0,058	23,2	23,1 ± 1,2
25.28	0,078	31,2	0,078	31,2	0,078	31,2	31,2 ± 0
26.29	0,063	25,2	0,064	25,6	0,067	26,8	25,9 ± 1,6
27.30	0,071	28,4	0,073	29,2	0,071	28,4	28,6 ± 0,8

ANEXO 2

Adecuación del lugar



Foto1. Posas construidas con bloque.



Foto 2. Posas de bloque en el interior del galpón.

Animales de la investigación



Foto 3. Cuy dentro de jaula metálica.



Foto 4. Cuy dentro de la posa

Preparación de los alimentos



Foto 5. Maíz molido, mezclado con manteca hidrolizada



Foto 6. Pesando el alimento para cada animal.



Foto 7. Semilla de Chía para ser molida

Extracción de la muestra de sangre

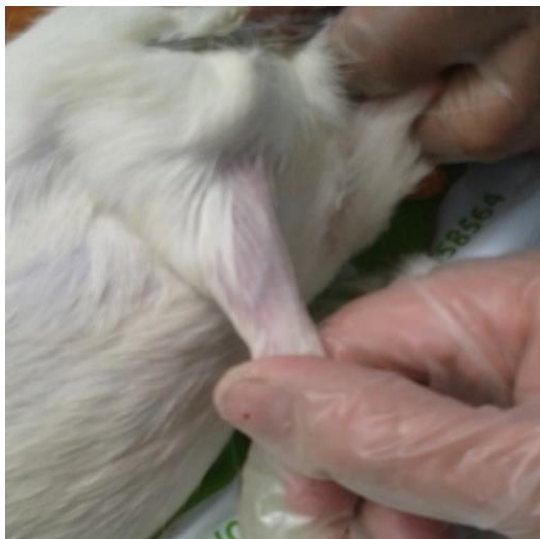


Foto 8. Vena ubicada en la pata para extracción de sangre.



Foto 9. Extracción de sangre de la pata de cuy



Foto 10. Extracción por punción cardiaca.

Análisis de la muestra de sangre



Foto 11. Kits para análisis de colesterol y triglicéridos

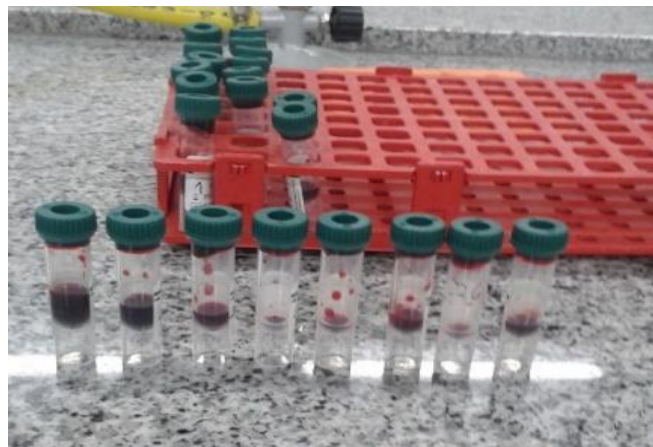


Foto 12. Muestras de sangre para el análisis.

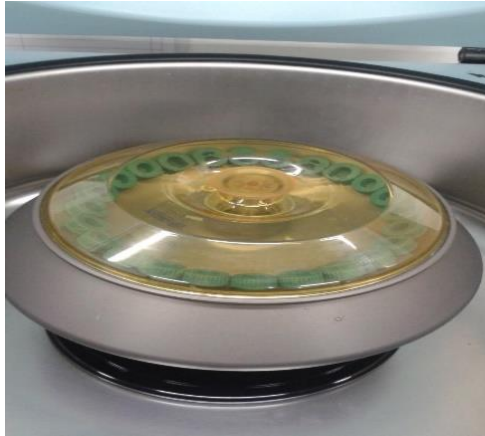


Foto 13. Centrifuga con las muestras de sangre para obtener suero



Foto 14. Suero extraído para el análisis de colesterol y triglicéridos



Foto 15. Porción del reactivo para preparación de la muestra.



Foto 16. Unión de reactivo en el suero extraído.



Foto 17. Suero dentro incubadora para preparar la lectura



Foto 18. Muestra preparada para la lectura