

**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (*Sus scroffa domesticus*) en la fase de acabado, en el distrito de Mochumi-Lambayeque**

**Para optar por el título profesional de:**

**Medica Veterinaria**

**Investigadora:**

**Bach. M.v Inoñan Albañil Lucia Karina**

**Asesor:**

**M.sc. M. V. Gonzales zamora lumber ely**

**Lambayeque-perú**

**2023**

**Fecha de sustentación: 11 de setiembre, 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (*Sus scroffa domesticus*) en la fase de acabado, en el distrito de Mochumi-Lambayeque**

**Para optar por el título profesional de:**

**Medica Veterinaria**

**Investigadora:**

**Bach. M.v Inoñan Albañil Lucia Karina**

**Asesor:**

**M.sc. M. V. Gonzales zamora lumber ely**

**Lambayeque-perú**

**2023**

**Fecha de sustentación: 11 de setiembre, 2023**

**Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (*sus scroffa*  
*domesticus*) en la fase de acabado, en el distrito de mochumi-lambayeque**

**Tesis presentada para obtener el título profesional de:  
Medica veterinaria**

**Presentada por:**



---

**Bach. M.v Inoñan Albaladejo Lucia Karina**

**Presentada y aprobada ante el siguiente jurado:**



---

**M.v. José Luis Vilchez Muñoz  
Presidente**



---

**M.v. M.sc. Cesar Augusto Piscoya Vargas  
Secretario**



---

**M.v. Magaly Diaz García  
Vocal**



---

**M.sc. M. V. Gonzales zamora lumber  
Asesor**



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACION**



**Libro de Acta de Sustentación de Tesis  
Folio: N°00227 N°00228**

*Siendo las 11:00 a.m. del día lunes 11 de setiembre del 2023, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria "Luis Enrique Díaz Huamán", los miembros del jurado conformado por:*

<i>Dr. José Luis Vilchez Muñoz</i>	<i>Presidente</i>
<i>Dr. César Augusto Piscoya Vargas</i>	<i>Secretario</i>
<i>MSc. Magaly de Lourdes Díaz García</i>	<i>Vocal</i>
<i>MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora</i>	<i>Asesor</i>

*Designados mediante Resolución N° 091-2022-VIRTUAL-ILLC/FMV, de fecha 15 de agosto del 2022, con el fin de recepcionar el trabajo de tesis "EFECTO DE L- CARNITINA SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN CERDOS (sus scroffa domesticus) EN LA FASE DE ACABADO, EN EL DISTRITO DE MOCHUMI- LAMBAYEQUE" a cargo de la Bachiller LUCIA KARINA INOÑAN ALBAÑIL, Posteriormente se aprobó este proyecto con Resolución N° 095-2023-D/FMV de fecha 19 de agosto del 2023 con el título de "EFECTO DE L- CARNITINA SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN CERDOS (sus scroffa domesticus) EN LA FASE DE ACABADO, EN EL DISTRITO DE MOCHUMI - LAMBAYEQUE.*

*De acuerdo a la Resolución N° 101-2023-D/FMV del 6 de setiembre del 2023, se autoriza la sustentación de la tesis antes mencionada a cargo de la bachiller Lucia Karina Inoñan Albañil.*

*Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes, y luego de las aclaraciones respectivas han deliberado y acordado aprobar el trabajo de tesis con el calificativo de MUY BUENO.*

*No existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 11:56 a.m. horas del mismo día. Por lo tanto, la Bachiller LUCIA KARINA INOÑAN ALBAÑIL, está apta para obtener el título de Médica Veterinaria.*

*Dr. Jose Luis Vilchez Munoz*  
**Presidente**

*Dr. César Augusto Piscoya Vargas*  
**Secretario**

*MSc. Magaly de Lourdes Díaz García*  
**Vocal**

*MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora*  
**Asesor**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACION



**DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

*LUCIA KARINA INOÑAN ALBAÑIL investigador (s) principal, y MSc. LUMBER ELY GONZALES ZAMORA Asesor del trabajo de investigación "EFECTO DE L- CARNITINA SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN CERDOS (*Sus scroffa domesticus*) EN LA FASE DE ACABADO, EN EL DISTRITO DE MOCHUMI- LAMBAYEQUE", declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o Grado emitido como consecuencia de este informe.*

*Lambayeque, 3 de enero de 2024*

LUCIA KARINA INOÑAN ALBAÑIL  
ZAMORA  
Investigador

MSc. LUMBER ELY GONZALES  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Dios por poner su guía sobre este trabajo y permitir llegar a su culmen, sé que en ningún momento aparto su luz de mi camino.

A mi madre, Carmen Albañil Campos, por todo el esfuerzo que hizo para sacarme adelante y brindarme lo mejor, por su amor, por la comprensión mostrada a lo largo de mi formación profesional y el apoyo incondicional.

A mis ángeles, Victoria Campos y Vicente Inoñan, porque su amor, cuidado y motivación fueron el pilar de mi formación, dejaron sus mejores enseñanzas sembradas en mí, sé que me seguirán cuidando siempre. Aunque ya no están físicamente para verlo, sé que saben que también fue por uds que ahora estoy aquí.

A Omar Sánchez Albañil, por no dejar que abandone este camino y permitirme llegar hasta aquí y a Enrique Pérez Rivera, porque sé que ya no estás físicamente conmigo, pero jamás dudaste que lo lograría y apostaste por mí, es un logro también para ti.

A cada uno de mis familiares y amigos, que me brindaron su apoyo y motivos para seguir adelante.

### **AGRADECIMIENTO**

Gracias infinitas a Dios, por la vida y por poner en mi camino a cada una de las personas que forman parte de mi vida y por cuidarme y permitir que pueda seguir avanzando.

Agradezco a mi madre Carmen mi principal motivo de superación, a mi padre por darme la vida.

Agradecer a mis tías Laura y Flor Albañil, a mis demás familiares y amigos que siempre me brindaron su apoyo incondicional, porque siempre se necesita quien nos brinde una mano amiga en los momentos más difíciles.

Agradezco también a mis maestros, que en el recorrido de mi formación profesional siempre sembraron el deseo de superación y fueron inspiración para siempre lograr lo que nos proponemos, mención especial para mi asesor Lumber Gonzales Zamora, quien, desde el inicio siempre estuvo presto a ayudar y guiar este trabajo de investigación, gracias por ser guía y amigo.

Agradecimiento especial a Karla y Noé, porque emprendimos esta aventura juntos, que nuestra amistad perdure en los años venideros.

## INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>13</b>
<b>II.</b>	<b>REVISION BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.</b>	<b>ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>USO DE L-CARNITINA EN OTRAS ESPECIES.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.</b>	<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>L-CARNITINA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>LIPIDOS.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>COLESTEROL.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>TRIGLICERIDOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.5.</b>	<b>PERFIL LIPIDICO .....</b>	<b>20</b>
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.</b>	<b>LUGAR DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>MATERIALES BIOLOGICOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>MATERIAL QUIMICO .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>MATERIALES DE CAMPO.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>EQUIPOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3.</b>	<b>TRATAMIENTOS EN INVESTIGACION .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.</b>	<b>METODOLOGIA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.1.</b>	<b>METODO DE ALIMENTACION.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.2.</b>	<b>PERFIL LIPIDICO .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.3.</b>	<b>DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.....</b>	<b>23</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>25</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>30</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>33</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1:</b> ANAVA -----	<b>24</b>
<b>CUADRO 2:</b> PROMEDIOS DE TRIGLICERIDOS, COLESTEROL Y LDL SANGUINEO EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>25</b>
<b>CUADRO 3:</b> RESULTADOS Y PROMEDIO DE TRIGLICERIDOS EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>33</b>
<b>CUADRO 4:</b> RESULTADOS Y PROMEDIO DE COLESTEROL EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>33</b>
<b>CUADRO 5:</b> RESULTADOS Y PROMEDIO DE LDL EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>34</b>
<b>CUADRO 6:</b> ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE TRIGLICERIDOS-----	<b>34</b>
<b>CUADRO 7:</b> ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE COLESTEROL -----	<b>34</b>
<b>CUADRO 8:</b> ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE LDL-----	<b>35</b>
<b>CUADRO 9:</b> DATOS DE LA RACION BALANCEADA USADA EN ESTA INVESTIGACION PARA CERDOS EN LA FASE DE ACABADO-----	<b>35</b>
<b>CUADRO 10:</b> DATOS DE LOS PESOS INICIALES EN KILOGRAMOS DE CERDOS QUE FUERON SUPLEMENTADOS CON L-CARNITINA EN LA RACION ALIMENTICIA DURANTE LA FASE DE ACABADO-----	<b>35</b>
<b>CUADRO 11:</b> ANALISIS DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (LEVENE) DE LOS PESOS INICIALES DE LOS CERDOS EN FASE DE ACABADO QUE FUERON SUPLEMENTADOS CON L-CARNITINA EN LA RACION ALIMENTICIA-----	<b>36</b>

**INDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1:</b> PROMEDIOS DE TRIGLICERIDOS SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>26</b>
<b>FIGURA 2:</b> PROMEDIOS DE COLESTEROL SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DEFERENTES NIVELES-----	<b>27</b>
<b>FIGURA 3:</b> PROMEDIOS DE LDL SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES-----	<b>28</b>

## **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue medir el efecto de la L-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos en la fase final de crianza, el cual fue realizado en una granja porcina ubicada en distrito de mochumi, provincia de Lambayeque, 2022. Se empleó un diseño completamente aleatorizado (DCA). El estudio se realizó con 48 cerdos, se agruparon al azar en 4 grupos homogéneos entre sí, de 12 repeticiones (12 cerdos) cada uno, ubicados en espacios distintos que fueron asignados a cada tratamiento por separado; la alimentación fue balanceada y controlada, donde a T0, T1, T2 y T3 se le suplementó 0mg, 25mg, 50mg y 75mg de L-carnitina respectivamente. En cuanto al alimento proporcionado, los cerdos consumieron un total de 110 kg proporcionado a través de comederos lineales de concreto, así mismo el agua fue suministrada mediante bebederos tipo chupón. Para el análisis lipídico se tomaron muestras de sangre a todos los tratamientos y se mandaron a procesar a un laboratorio. Al finalizar esta investigación llegamos a la conclusión que la L-carnitina no afectó los promedios del colesterol ni el LDL sin embargo tuvo efecto significativo en la disminución de los promedios de triglicéridos.

**Palabras clave:** cerdo, l-carnitina, lípidos, colesterol, LDL, triglicéridos.

**ABSTRACT**

The objective of this research was to measure the effect of L-carnitine on the lipid profile in pigs in the final phase of breeding, which was carried out in a pig farm located in the district of mochumi, province of Lambayeque, 2022. A completely randomized design (CRD) was used. The study was carried out with 48 pigs, randomly grouped in 4 homogeneous groups of 12 replicates (12 pigs) each, located in different spaces that were assigned to each treatment separately; the feeding was balanced and controlled, where T0, T1, T2 and T3 were supplemented with 0mg, 25mg, 50mg and 75mg of L-carnitine, respectively. As for the feed provided, the pigs consumed a total of 110 kg provided through linear concrete feeders, as well as water was supplied by means of a sucker type drinker. For lipid analysis, blood samples were taken from all treatments and sent to a laboratory for processing. At the end of this investigation, we concluded that L-carnitine did not affect cholesterol and LDL averages, but it had a significant effect on the decrease of triglyceride averages.

**Key words: pig, l-carnitine, lipids, cholesterol, LDL, triglycerides.**

## I. INTRODUCCION

Esta investigación estuvo centrada en el estudio de los valores lipídicos en sangre de cerdos en fase de acabado lo cuales fueron sometidos a una dieta suplementada con L-carnitina, la cual podemos definir como el aminoácido encargado del transporte de ácidos grasos hacia el interior de las mitocondrias y obtener energía.

La principal característica de la L-carnitina es que tiene diferentes funciones relacionadas con el metabolismo de los ácidos grasos, así como también en la cetogénesis (aporta acetil-CoA) y la exportación de acilos no metabolizados hacia el exterior de la mitocondria.

El interés de la investigación es obtener más datos del efecto que tiene la L-carnitina sobre los niveles de lípidos, que relacionado directamente sobre la salud humana es de gran importancia ya que muchas de las enfermedades cardiovasculares están relacionadas con hiperlipemias; para lo cual, una vez detectada la enfermedad dentro del tratamiento a seguir se acompaña de dietas específicas pudiendo suplementar L-carnitina para ayudar a obtener lo efectos requeridos.

En el presente estudio se planteó el estudio experimental en cerdos durante la fase de acabado a los cuales se les suplementó en la dieta L-carnitina a diferentes gramajes con el fin de obtener el efecto sobre los niveles lipídicos en sangre (triglicéridos, colesterol, LDL) para lo cual se recolectaron muestras de sangre periférica que fueron enviadas al laboratorio para la determinación de los resultados.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente es que empecé este proyecto de investigación, cuya finalidad es la siguiente:

Objetivo general:

- ✓ Evaluar el efecto de la suplementación de L-carnitina a diferentes niveles en la ración alimenticia de cerdos (*sus scroffa domesticus*) en etapa de acabado sobre el perfil lipídico en sangre.

Objetivos específicos:

- ✓ Analizar el efecto de 3 niveles de suplementación de L-carnitina sobre los niveles de colesterol total en sangre.
- ✓ Analizar el efecto de 3 niveles de suplementación de L-carnitina sobre los niveles de LDL en sangre.
- ✓ Analizar el efecto de 3 niveles de suplementación de L-carnitina sobre los niveles de triglicéridos totales en sangre.

## **II. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS**

#### **2.1.1. USO DE L-CARNITINA EN OTRAS ESPECIES**

En el presente estudio realizado por Ojeda, et al, 2016 en ratones para ver los resultados de la L-carnitina sobre el nivel de colesterol y triglicéridos, obteniendo resultados significativos en los valores de triglicéridos tanto para dieta normocalórica como hipercalórica, sin embargo, en cuanto al colesterol no se obtuvo nada concluyente, pero si se denota resultados homogéneos en ambas dietas suplementadas con L-carnitina<sup>1</sup>.

El siguiente estudio que realizó Ayecke-Thun, et al, 2011 tuvo por objetivo investigar el efecto de la mezcla de L-carnitina, sorbitol, betaina y sulfato de magnesio sobre los resultados productivos de broyler, obteniendo que suplementar dicha mezcla al 0.2% con el agua que beben aumenta el peso final y mejoró el índice de conversión alimenticia<sup>2</sup>.

En la investigación realizada por Sunvold, et al, 1998 en canes con exceso de peso divididos en 2 grupos, uno suplementado con L-carnitina y otro testigo, demostrando que los perros que recibieron L-carnitina en su dieta bajaron un 6,4% en 7 semanas de igual manera bajó su grasa corporal<sup>3</sup>.

La finalidad de esta investigación realizada por Ying, et al, 2011, fue ver los efectos que producía la L-carnitina de la alimentación y los DDGS en los parámetros de producción, características de la canal, calidad de la grasa dorsal y el lomo de los cerdos en etapa de finalizado. Se realizó en una totalidad de 1.104 cerdos (hembras y macho) con 109 días de duración. Al alimentar a los cerdos con L-carnitina se mejoró la ganancia media diaria y el peso de la canal, habiendo un máximo de respuesta cuando se agregaron 50 ppm, pero la suplementación de L-carnitina no tuvo ningún efecto ni en el lomo ni la calidad de la grasa<sup>4</sup>.

En el estudio realizado por Tasdemir, et al, 2011 en 8 vacas multíparas en etapa de lactación divididas en tratamientos al que se le suplementan L-carnitina o niacina, se observó que en el tratamiento que se le suplementó grasa dietética-L-carnitina las vacas aumentaron su producción de leche e incremento el NNP en leche, sin embargo, mostró una disminución en otros componentes de la leche como: grasa y proteína. En el tratamiento que sólo se usó L-carnitina ésta disminuyó el rendimiento de la leche, de la caseína y de proteína<sup>5</sup>

La presente investigación hecha por Mena Changoluisa, et al, 2014, está orientada a probar el efecto de L-carnitina sobre las medidas de producción en lechones de 21 a 60 días de edad, se usaron 15 animales. A los lechones que se les suministro L-carnitina mostraron una mejoría en el aumento de peso en la fase de crecimiento, engorde y acabado siendo los grupos más eficientes en el espesor de la grasa corporal y la conversión alimenticia<sup>6</sup>.

En el siguiente estudio hecho por Ikbal Coskun, et al, 2019, se busca investigar el efecto de L-carnitina como medio para bajar la frecuencia de ascitis en los pollos de carne y la relación con las medidas bioquímicas y fisiológicas, se usaron 300 pollos machos durante 35 días. Como resultado se demostró que la administración de L-carnitina no tuvo ninguna significancia en el incremento del peso, alimento consumido, agua ingerida y tasa de conversión alimenticia. Los parámetros del hemograma y niveles de plasma sanguíneo: triglicéridos, HDL, MCH y CK RBC fueron afectados de manera significativa por la L-carnitina ( $p < 0.05$ ). El valor del pH en el parámetro de gas en sangre fue significativamente afectado por la complementación con L-carnitina en pollos de engorde con ascitis, concluyendo que a dosis bajas la administración de L-carnitina puede tener un efecto favorable sobre pollos de engorde con ascitis criados en altura<sup>7</sup>.

Existe un estudio realizado por Mehaba, et al, 2017, en cabras en etapa de lactación que padecen de estrés por calor, que se les suplementa L-carnitina para ver si tiene efectos positivos, ya que las cabras bajo EC suelen dejar de comer, afecta la glándula mamaria directamente y algunos estudio diferentes aseguran que una cabra sometida a estrés calórico no moviliza grasa corporal a pesar de que no hay ingestión de alimentos, lo cual lleva a sospechar que la L-carnitina podría ayudar a movilizar los ácidos grasos, función propia. La investigación se realizó en 16 cabras en las cuales no se encontró ninguna significancia para la ingestión de alimento, la producción y composición de la leche, temperatura o frecuencia respiratoria, se demostró que hubo una gran degradabilidad es decir buena absorción<sup>8</sup>.

En el presente estudio hecho por Galarza, et al, 2022, se evalúa el efecto de la melatonina y L-carnitina suplementado en el medio de congelación sobre la criosupervivencia y fertilidad de los espermatozoides de gallos criollos, se obtuvieron 360 pajuelas después del proceso de dilución en el cual fueron adicionados melatonina y L-carnitina, fueron 10 gallos donadores de esperma, se sometió al proceso de criopreservación, luego la mitad de las pajuelas fueron descongeladas para observar la motilidad espermática e integridad



de la membrana plasmática, teniendo como resultado que la L-carnitina estimuló la motilidad y protegió a los espermatozoides después del proceso de congelación y descongelación, después del descongelado la LC aumentó la motilidad ( $P < 0,05$ ) comparado con el control y ambos, la ME y LC incrementaron la integridad de la membrana plasmática (viabilidad) comparado con el control, concluyendo que los diluyentes que se usan para refrigerar o congelar espermatozoides de aves deben complementarse con antioxidantes como la melatonina y L-carnitina<sup>25</sup>.

La siguiente investigación hecha por Galán, et al, 2020, está enfocada en el comportamiento de producción y perfil lipídico en pollo de carne para lo cual se usaron 100 pollos Cobb 500 que fueron distribuidos al azar en 4 grupos siendo suplementados en la fase de acabado con diferentes gramajes de L-carnitina. Obteniendo como resultado que hubo diferencia significativa en la ganancia de peso de manera semanal, pero en los resultados finales del comportamiento productivo no tuvo un efecto significativo, en cuanto al perfil lipídico, se tomó la muestra en el día 47 obteniendo una diferencia significativa con tendencia a disminuir conforme se aumenta la dosis de L-carnitina<sup>26</sup>.

## **2.2.MARCO TEORICO**

### **2.2.1. L-CARNITINA**

La carnitina es un amino cuaternario que se forma en el organismo principalmente en hígado, riñones y cerebro a base de 2 aminoácidos esenciales: metionina y lisina, para su síntesis tiene que estar presentes: hierro, ácido ascórbico, niacina y vitamina B6<sup>9</sup>. Es un nutriente esencial que desempeña un papel vital en la obtención de energía y la bioformación de los ácidos grasos<sup>10</sup>.

L-carnitina (levocarnitina) es la forma activa, vitamina liposoluble del complejo B (Vitamina B11). Se cataliza de forma natural para que ayude con el metabolismo de las grasas y lograr la obtención de energía, proceso que se realiza dentro de la mitocondria y que conocemos como “beta-oxidación”<sup>11</sup>.

La L-carnitina presenta principalmente 2 funciones dentro del metabolismo: función de transporte (ácidos grasos de cadena larga) y función de tampón. En cuanto a la función de transporte lo realiza con los ácidos grasos del citoplasma hacia la mitocondria, se debe acotar que los ácidos grasos de cadena larga o media solo ingresan a la mitocondria si están unidos a la L-carnitina<sup>12</sup> y deben ser activados formando Acil-CoA que a su vez

produce Acilcarnitina, una vez dentro se regenera la Acil-CoA y suelta los ácidos grasos que ingresan al ciclo de Krebs<sup>13</sup>.

Además de esto la L-carnitina realiza una función esencial sobre la regulación del metabolismo del combustible muscular ya que se ha establecido que la disponibilidad de carnitina libre puede estar limitando la oxidación de las grasas durante el ejercicio de máxima intensidad<sup>14</sup>.

En conclusión, podemos afirmar que la función principal fisiológica de la carnitina es conservar una óptima oxidación de las grasas evitando que se acumule Acil-CoA citoplasmático que a la vez inhibe la captación de las grasas<sup>13</sup> ya que la ausencia de carnitina celular induciría la acumulación de ácidos grasos sanguíneos lo cual puede desencadenar en cardiopatías y trastornos metabólicos<sup>15</sup>. Así mismo su principal función citoplasmática es mantener un adecuado nivel de coenzima A que a su vez regular el nivel de glucógeno atenuando la formación de ácido láctico, el catabolismo muscular y la producción de amonio celular que podría afectar el funcionamiento del sistema nervioso central<sup>13</sup>.

### 2.2.2. LIPIDOS

Los lípidos son un grupo de partículas orgánicas que contienen átomos de carbono en un número relativamente alto, con abundante hidrógeno, pero deficientes en átomos de oxígeno. Se consideran una fuente importante de reserva de grasa sirve como aislante y de protector; son cofactores de enzimas, hormonas y mensajeros<sup>16</sup>.

Los lípidos incluyen un grupo de diversos compuestos los cuales son en gran parte de naturaleza no polar, esto se debe a que son hidrocarburos que incluyen principalmente enlaces C-C o C-H no polares (no son solubles en agua) ello quiere decir que hay varios grupos de lípidos (grasas, aceites, ceras, fosfolípidos y esteroides)<sup>17</sup>.

Los acidificantes son las partículas lipídicas de mayor interés en la nutrición, son parte de los lípidos complejos, triglicéridos y pueden esterificar el colesterol<sup>18</sup>; suelen encontrarse en mayor proporción que otras grasas. Los ácidos grasos de cadena corta se hallan en estado líquido cuando están a temperatura ambiente, mientras que los de cadena larga se encuentran solidificados y se clasifican en saturados e insaturados<sup>16</sup>.

Los lípidos realizan diversas funciones dentro de las células, hablemos un poco de ellas:

- ✓ **FUNCION RESERVA:** principal fuente de calorías, un gramo de grasa produce más kcal que un gramo de proteínas o carbohidratos. Se almacena en la célula al

ser insoluble no afecta la presión osmótica. Aquí tenemos a los ácidos grasos y grasa (acilglicéridos)<sup>20</sup>

- ✓ **FUNCION ESTRUCTURAL:** son los que principalmente constituyen la doble capa lipídica de la membrana plasmática. Aquí tenemos: fosfolípidos, glucolípidos, colesterol, céridos, acilglicéridos<sup>20</sup>.
- ✓ **FUNCION BIOCATALIZADORA:** son sustancias que permiten que se den reacciones químicas en los seres vivos, asumen esta función las hormonas esteroideas, prostaglandinas y vitaminas lipídicas<sup>20</sup>.
- ✓ **FUNCION TRANSPORTADORA:** el paso de los lípidos desde el intestino hacia su lugar de utilización, se hace por emulsión de los lípidos, gracias a los proteolípidos y los ácidos biliares que permiten su paso por la sangre y linfa<sup>20</sup>.

### 2.2.3. COLESTEROL

Es el esteroide mayor que compone los tejidos animales, forma parte del metabolismo de los ácidos de la bilis, hormonas esteroideas y vitamina D. La fuente principal del colesterol proviene de la ingesta o puede ser sintetizado por el hígado y otros tejidos<sup>16</sup>, se almacena dentro de gotas de lípidos en sus células y su función principal es contribuir a la estructura de la membrana externa celular<sup>19</sup>

El colesterol dentro de la sangre puede tener efectos de protección (HDL) y efectos negativos (LDL)<sup>17</sup>.

### 2.2.4. TRIGLICERIDOS

Están compuestos por 3 ácidos grasos que están unidos a una molécula de glicerol y son los más relevantes en la dieta ya que son la forma más eficaz de almacenar energía<sup>16</sup>. Luego de la síntesis hepática o intestinal en base a los ácidos grasos son transportados por los quilomicrones que hay en el plasma o VLDL, su catabolismo está realizado por la acción de la lipoproteína lipasa y los receptores del hígado encargados de su aclaramiento (RLDL y LRP-1)<sup>21</sup>. Los triglicéridos se almacenan principalmente dentro de gotas de lípidos dentro del tejido graso, sin embargo, pueden almacenarse de forma indeseada en órganos como: hígado<sup>19</sup>.

Dentro de las principales funciones que cumplen los triglicéridos tenemos:

- ✓ **Protección de órganos internos:** constituye el tejido adiposo subcutáneo que actúa como protector, también cubre órganos como: corazón, riñones y el hígado. También actúa como amortiguador que protege a los órganos de movimientos bruscos y traumas<sup>22</sup>.
- ✓ **Aislamiento térmico:** ayuda a minimizar la pérdida de calor a través de la piel y mantener una temperatura óptima<sup>22</sup>.
- ✓ **Fuente de energía:** cuando se requiere más energía la principal reserva se obtiene de los triglicéridos quienes se descomponen en ácidos grasos para proporcionar la energía necesaria<sup>22</sup>.
- ✓ **Absorción de nutrientes:** es una de sus funciones más importantes, permite la absorción de vitaminas solubles en grasa como A, D, E y K<sup>22</sup>.

### 2.2.5. PERFIL LIPIDICO

El perfil lipídico son un conjunto de pruebas diagnósticas de laboratorio que se usan para determinar cómo se encuentra el metabolismo de los lípidos corporales mayormente en suero sanguíneo<sup>23</sup>.

Un perfil lipídico se solicita mayormente para verificar el estado de salud y para poder identificar riesgo de enfermedades cardiovasculares (hiperlipemias, infarto, trombosis, esclerosis)<sup>24</sup>.

Los principales lípidos que se encuentra son:

- ✓ **COLESTEROL TOTAL:** es la suma de todos los valores. Cuando sus valores se encuentran elevados puede representar mayor riesgo para enfermedades como pancreatitis, infarto, ACV.
- ✓ **HDL:** High density cholesterol, o “colesterol bueno”, cuando sus valores se encuentran elevados representan una mayor protección cardíaca.
- ✓ **LDL:** Low density cholesterol, se le conoce también como “colesterol malo” ya que cuando está en concentraciones altas se relaciona con un mayor riesgo de afecciones cardíacas.
- ✓ **TRIGLICERIDOS TOTALES:** cuando los valores de esta molécula se hallan elevados en la sangre pueden favorecer la acumulación de grasa en los vasos sanguíneos y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares<sup>24</sup>.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

Este estudio tiene un enfoque cuantitativo por lo cual se usaron métodos de análisis como ANAVA ( $\alpha=0.05$ ) para el análisis de los resultados de las variables triglicéridos totales, colesterol total y LDL y DUNCAN ( $\alpha=0.05$ ) para la comparación de promedios que resultaron estadísticamente significativos.

#### **3.1. LUGAR DE LA INVESTIGACION**

La presente investigación se realizó en la granja “Los buenos Díaz” ubicada en el distrito de Mochumi, provincia de Lambayeque, Región Lambayeque.

#### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS DEL EXPERIMENTO**

##### **3.2.1. MATERIALES BIOLOGICOS**

- ✓ 48 cerdos entre hembras y machos de diferente genealogía.
- ✓ 48 muestras sanguíneas de cerdos.

##### **3.2.2. MATERIAL QUIMICO**

- ✓ 2 frascos de 240 capsulas de 500mg de L-carnitina.

##### **3.2.3. MATERIALES DE CAMPO**

- ✓ Registros
- ✓ Instalaciones: consta de 4 corrales de 2.5m de largo x 5m de ancho x 1m de altura
- ✓ Lápiz
- ✓ Lapicero
- ✓ Papel bond
- ✓ 48 tubos de colección sin anticoagulante.
- ✓ Guantes
- ✓ Botas

##### **3.2.4. EQUIPOS**

- ✓ Balanza digital capacidad de 300kg, marca KAMBOR
- ✓ 4 comederos lineales de concreto
- ✓ 4 bebederos automáticos de tipo chupón flujo continuo.
- ✓ Jaula de pesaje

### 3.3. TRATAMIENTOS EN INVESTIGACION

Los cerdos ya en etapa de acabado se agruparon de manera aleatoria en grupos homogéneos de 12 repeticiones cada uno, en corrales separados y que fueron asignados para cada grupo.

- ✓ **T0:** Ración testigo suplementada con 0mg de L-carnitina por kilogramo de alimento suministrado.
- ✓ **T1:** Ración suplementada con 25mg de L-carnitina por kilogramo de alimento suministrado.
- ✓ **T2:** Ración suplementada con 50mg de L-carnitina por kilogramo de alimento suministrado.
- ✓ **T3:** Ración suplementada con 75mg de L-carnitina por kilogramo de alimento suministrado.

### 3.4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

#### 3.4.1. METODO DE ALIMENTACION

La alimentación en la crianza de animales representa un 80% de los costos de producción por lo cual se establece como prioridad tener un balance entre un alimento de calidad y que represente. La dieta debe estar hecha en base a dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario, etc<sup>27</sup>.

La alimentación de un cerdo depende del nivel de tecnificación de las granjas, en sistemas intensivos, la dieta está basada en el balanceado, en cambio, en las producciones familiares o traspatio la dieta es variada y pueden usarse vegetales, desechos de comida, subproducto de la industria molinera<sup>28</sup>.

En este trabajo se usó una dieta balanceada cuyos componentes principales fueron: maíz, torta de soya, harina integral como fuentes de energía y proteína, además del uso de polvillo y un núcleo formulado para la etapa que aporta los nutrientes necesarios. En la etapa de acabado los cerdos consumieron 110kg de alimento.

### 3.4.2. PERFIL LIPIDICO

Los resultados de este estudio fueron realizados por el laboratorio “GRUPO ENEQUE” en la ciudad de Chiclayo para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

- ✓ La toma de muestra se realizó en horas de la mañana con una duración aproximada de 3 a 4 horas, los cerdos se encontraban en ayuno de 14hrs (el alimento fue retirado la tarde del día anterior) y persistieron en ayuno hasta la última toma de muestra.
- ✓ Recolección de muestra sanguínea de la arteria lateral auricular (1ml) y se colocó en tubo vacutainer sin anticoagulante.
- ✓ Se rotularon los tubos, acorde al número que se muestra en el arete del cerdo.
- ✓ Se dejó a temperatura ambiental por 30 minutos y luego se procedió a refrigerar.
- ✓ Para el traslado desde la granja al laboratorio se usó un termo de refrigeración, conservando así la temperatura.

En el laboratorio se siguieron los siguientes pasos:

- ✓ Se dejó a temperatura ambiente por 30 min para romper la cadena de refrigeración.
- ✓ Al pasar el tiempo se pone a centrifugar por 5 min a 2500rpm.
- ✓ En tubos de ensayo esterilizados se colocan con una micropipeta 5μl de suero (teniendo cuidado de no tomar sangre) y 500μl de reactivo BIALEX
- ✓ Se deja incubar por 5 minutos a 37°C.
- ✓ Se lleva la muestra al equipo semiautomatizado BIOELAP.
- ✓ Se procede a la lectura de resultados.

### 3.4.3. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO

El análisis de la información se condujo de acuerdo al Diseño Completamente Aleatorio (DCA).

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

**Modelo Aditivo Lineal:**

$$X_{ij} = \mu - T_i - E_{ij}$$

**Dónde:**

$X_{ij}$  = variable observada

$\mu$  = media general

$T_i$  = en efecto de i-esimo tratamiento (i =4)

$E_{ij}$  = error experimental

El esquema de análisis de variancia es el siguiente:

**CUADRO 1: ANAVA**

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
TRATAMIENTO	3	$\sum_{x=1}^a \frac{x_i^2}{n} - \frac{x^2}{N}$	$\frac{SC_{Trat}}{GL_{Trat}}$	$\frac{CM_{Trat}}{CM_E}$
ERROR	44	$SC_T - SC_{Trat}$	$\frac{SC_E}{GL_E}$	
TOTAL	47	$\sum x_{ij}^2 - \frac{(x_{ij})^2}{N}$		

Además, el análisis comprende:

- ✓ Análisis de varianza ANAVA para perfil lipídico
- ✓ Test de comparación múltiple DUNCAN.



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

**CUADRO 2: PROMEDIOS DE TRIGLICERIDOS, COLESTEROL Y LDL SANGUINEO EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**

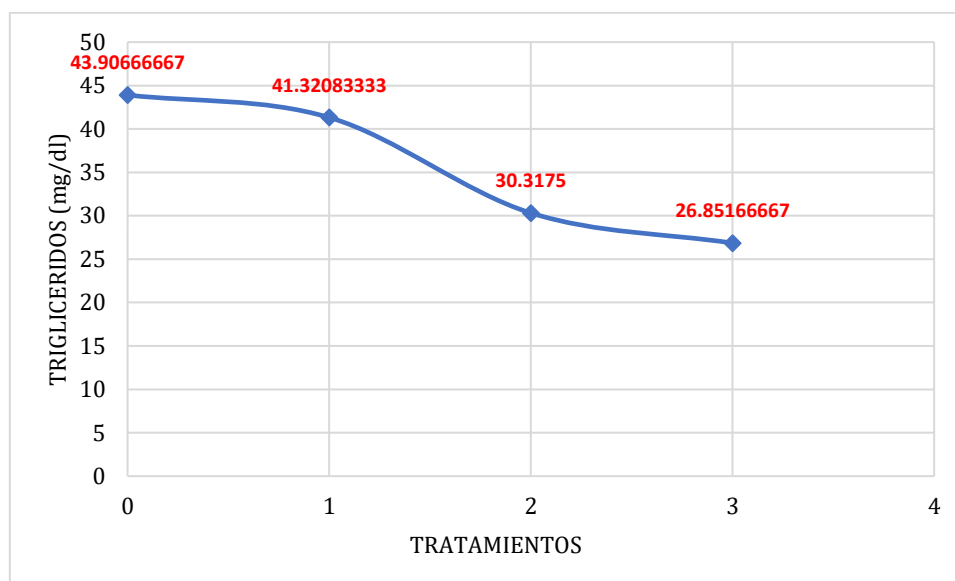
ANALITO/TTOS	T0	T1	T2	T3
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	43.91 <sup>a</sup>	41.32 <sup>a</sup>	30.32 <sup>b</sup>	26.85 <sup>b</sup>
COLESTEROL (mg/dl)	76.97	68.39	59.12	68.73
LDL (mg/dl)	51.09	44.93	39.91	48.27

FUENTE: PROPIA

a, b: exponenciales que indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $\alpha=0.05$ )

En el cuadro N°2 observamos que los promedios de los analitos triglicéridos, colesterol y LDL, obteniendo valores significativos en triglicéridos con una tendencia a la baja y en los demás no se obtuvo significancia. En la prueba de comparación múltiple de DUNCAN observamos que los triglicéridos en el grupo T0 y T1 son iguales y ambos son diferentes a T2 y T3 que entre ellos son iguales.

**FIGURA 1: PROMEDIOS DE TRIGLICERIDOS SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**



**FUENTE: CUADRO 3**

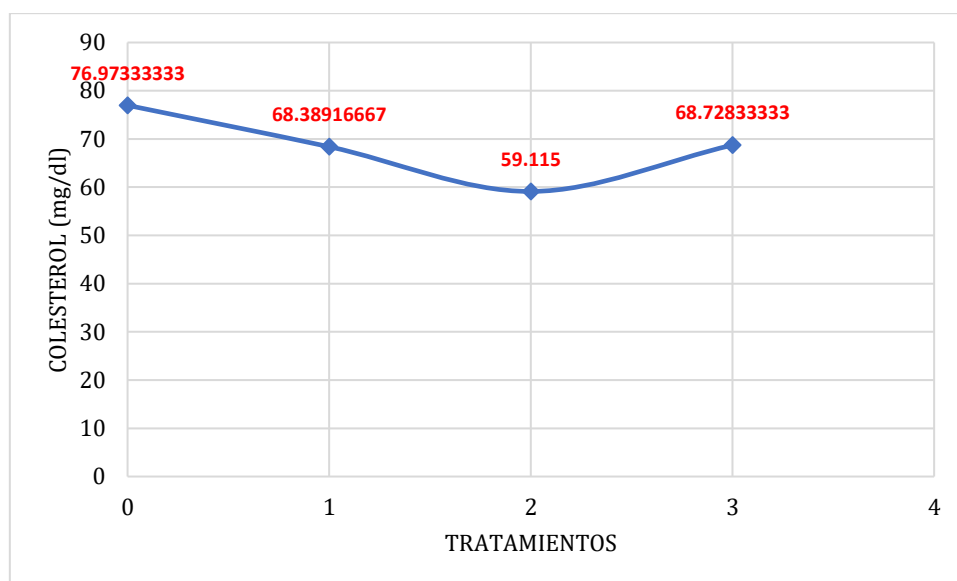
En la figura N°1 podemos observar los valores obtenidos para el analito triglicérido en el cual su valor más alto lo obtuvo el T0 (43.91 mg/dl) seguido de T1 (41.32 mg/dl) habiendo una tendencia a caída significativa partir del T2 (30.32 mg/dl) continuando en T3 (26.85 mg/dl).

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los resultados obtenidos por **Ojeda, et al** en su trabajo realizado con ratones, los que fueron alimentados con dietas normo e hipercalóricas y a las que se suplementó l-carnitina a dosis de 2mg, en los cuales hubo un efecto significativo de reducción de triglicéridos<sup>1</sup>. Así mismo también concuerda con los resultados obtenidos en un estudio realizado por **Galan y Nizama** en pollos cuyas dietas fueron suplementadas a diferentes niveles de l-carnitina y en los cuales hubo una diferencia significativa de reducción sobre el nivel de triglicéridos en sangre<sup>26</sup>. Sin embargo, difiere del estudio realizado por **Flores Y** en cuyes que fueron suplementados con diferentes niveles de l-carnitina y en los cuales no hubo diferencia significativa en los resultados obtenidos para triglicéridos<sup>29</sup>.

Sabemos que los triglicéridos son almacenados en forma sólida dentro del tejido adiposo, se degradan y posteriormente son liberados al plasma para ser metabolizado en los tejidos sobre todo en el músculo y en el hígado<sup>30</sup> en esta fase actúa la l-carnitina cuya característica es la disminución de las concentraciones de lípidos en sangre (aumento de la movilidad de los ácidos grasos) mediante la oxidación de los ácidos grasos.

Con los resultados obtenidos podemos determinar que la l-carnitina disminuyó los niveles de triglicéridos significativamente en comparación con el tratamiento testigo.

**FIGURA 2: PROMEDIOS DE COLESTEROL SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**



FUENTE: CUADRO 4

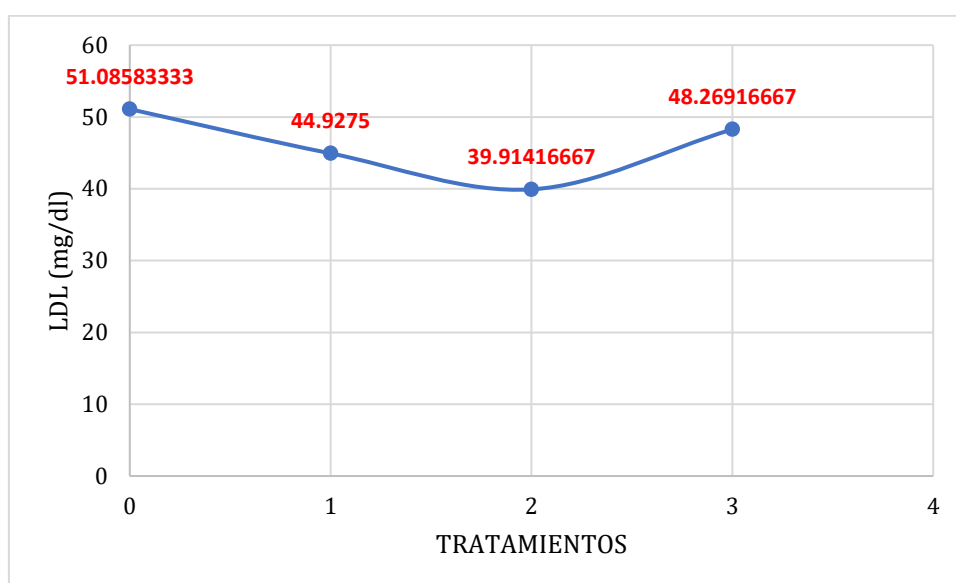
En la figura N°2 podemos observar los valores obtenidos para el analito colesterol en el cual su valor más elevado lo obtuvo T0 (76.97 mg/dl) seguido de T3 (68.73 mg/dl) observando una caída en T1 (68.39 mg/dl) y en T2 (59.12 mg/dl).

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con el estudio realizado en ratones por **Ojeda, et al** los cuales fueron sometidos a suplementación de l-carnitina en dietas normo e hipercalóricas en la que sus resultados para el analito colesterol tampoco fueron significativas<sup>1</sup>. Así mismo coincide con el estudio realizado por **Galan y Nizama** en pollos en el cual a un nivel de 50mg/kg/alimento hay una disminución significativa del colesterol sin embargo tiene una elevación posterior<sup>26</sup>.

El colesterol como bien sabemos se almacena dentro de gotas de lípidos en sus células y su función principal es contribuir a la estructura de la membrana externa celular<sup>19</sup> es transportado por lipoproteínas. Recordar que el exceso de colesterol libre y el acumulo de colesterol en macrófagos es perjudicial para la salud.

Con los resultados vistos podemos determinar que la l-carnitina disminuye los niveles de colesterol hasta la suplementación de 50mg en comparación al tratamiento testigo luego hay un efecto rebote (aumenta).

**FIGURA N°3: PROMEDIOS DE LDL SANGUINEO EN CERDOS EN FASE DE ACABADO CON SUPLEMENTACION DE L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**



FUENTE: CUADRO 5

En la figura N°3 podemos observar los valores obtenidos para el analito LDL en el cual su valor más elevado lo obtuvo T0 (51.09 mg/dl) seguido de T3 (48.27 mg/dl) observando una caída en T1 (44.93 mg/dl) y en T2 (39.91 mg7dl).

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren con el estudio realizado por **Flores** en cuyes con una suplementación a diferentes niveles de carnitina en el que observamos que el valor más elevado lo obtienen a la suplementación de 50mg de l-carnitina y su valor más bajo es el tratamiento testigo<sup>29</sup>.

Con los resultados vistos podemos determinar que la l-carnitina disminuye los niveles de LDL hasta la suplementación de 50mg en comparación al tratamiento testigo luego hay un efecto rebote (aumenta).

## **V. CONCLUSIONES**

1. La inclusión de 50 mg/kg o más de L-carnitina en la dieta de cerdos en fase de acabado, disminuye los niveles de triglicéridos ( $\alpha = 0.05$ )
2. La inclusión de L-carnitina en la dieta de cerdos en fase de acabado, no afecta los niveles de LDL ( $\alpha = 0.05$ )
3. La inclusión de L-carnitina en la dieta de cerdos en fase de acabado, no afecta los niveles de colesterol ( $\alpha = 0.05$ )

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Evaluar la L-carnitina en raciones de cerdos considerando su interacción con el sexo de los animales.
2. Correlacionar los niveles de colesterol, HDL, LDL y triglicéridos con el espesor de grasa dorsal de los cerdos.
3. Evaluar los valores del perfil lipídico de los cerdos al inicio de la investigación y al finalizar para evaluar las diferencias.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Ojeda Luis, Noguera-Machado Nirza, Claramonte María, Perez-Ibarra Luis, Hernandez Diana, Balda Ingmar, et al. Efecto de la L-carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos y colesterol de ratones sometidos a dietas normo e hipercalóricas. Revista multidisciplinaria del Consejo de investigación de la Universidad de Oriente [Internet].2016[citado 14 de enero de 2022]; 28(4): 744-749. Recuperado a partir de: [efecto de l-carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos y colesterol de ratones sometidos a dietas normo e hipercalóricas \(redalyc.org\)](http://redalyc.org/effecto-de-l-carnitina-sobre-el-peso-niveles-de-trigliceridos-y-colesterol-de-ratones-sometidos-a-dietas-normo-e-hipercaloricas)
2. Ayecke-Thun M, Sileikiene V. Mejora de los resultados productivos usando L-carnitina, betaina, sorbitol y magnesio vía agua de bebida en avicultura. XLVIII Simposio científico de avicultura: 5-7 octubre del 2011 [Internet]. Santiago de Compostela, España, 2011[citado 14 de enero de 2022]. Recuperado a partir de: [39. mejora de los resultados productivos usando l carnitina, betaina, sorbitol y magnesio via agu.pdf \(wpsa-aeca.es\)](http://wpsa-aeca.es/39-mejora-de-los-resultados-productivos-usando-l-carnitina-betaina-sorbitol-y-magnesio-via-agu.pdf)
3. Sunvold GD, Tetrack MA, Davenport GM, Bouchard GF. "Carnitine supplementation promotes weight loss and decreased adiposity in the canine". Actuaciones del XXIII World Small Animal Veterinary Association (XXIII Congreso de la Asociación Mundial de Veterinaria de Pequeños Animales) [Internet].1998 [citado 15 de enero de 2022]; p. 746. Recuperado a partir de: [Los efectos de la L-carnitina en perros excedidos de peso - lams \(nutritime.com.br\)](http://nutritime.com.br/Los-efectos-de-la-L-carnitina-en-perros-excedidos-de-peso-lams)
4. Ying W, DeRouchey JM, Tokach MD, Dritz SS, Goodband RD, Houser TA, Nelssen JL. Effects of dietary L-carnitine and DDGS on growth, carcass characteristics, and loin and fat quality of growing-finishing pigs. Wean up expert program for piglets [Internet]. 2011 [citado 15 de enero de 2022]; p. 319-329. Recuperado a partir de: [L-carnitina y DDGS: efectos sobre crecimiento y carne en cerdos - Abstracts - 3tres3, la página del Cerdo](http://3tres3.com/Abstracts/L-carnitina-y-DDGS-efectos-sobre-crecimiento-y-carne-en-cerdos)
5. Tasdemir AR, Görgülü M, Serbester U, Yurtseven S. Influencia de la grasa dietética, L-carnitina y niacina en la producción y composición de la leche de vacas lecheras en lactación media. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Instituto de ciencia animal [Internet].2011 [citado 17 de enero de 2022]; 45(2): 123-130. Recuperado a partir de: [Redalyc.Influencia de la grasa dietética, L-carnitina y niacina en la producción y composición de la leche de vacas lecheras en lactación media](http://redalyc.org/Influencia-de-la-grasa-dietetica-L-carnitina-y-niacina-en-la-produccion-y-composicion-de-la-leche-de-vacas-lecheras-en-lactacion-media)
6. Mena Changoluisa EF. Efecto de la L-carnitina en la respuesta productiva de lechones de 21-60 días en Salache-Canton Latatunga [tesis en internet]. [Latatunga-Ecuador]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2014 [citado 17 de enero de 2022]. Recuperado a partir de: [t-utc-00408.pdf](http://t-utc-00408.pdf)
7. Ikbal Coskun M, Tekeli Ahmet. Efectos de la suplementación de L-carnitina en el síndrome de ascitis en los pollos de engorde criados a gran altura. Revista MVZ Córdoba[Internet].2019 [citado 19 de enero de 2022]; 24 (1): 7127-7136. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.21897/rmvz.1523>
8. Mehaba N, Salama AAK, Such X, Caja G. Respuesta de las cabras lecheras a la suplementación con L-carnitina en condiciones de estrés de calor. AIDA XVII Jornadas sobre producción animal [Internet]. 2017 [citado 23 de enero de 2022]; p: 228-230. Recuperado a partir de: [2017 NyA 48.pdf \(aida-itea.org\)](http://aida-itea.org/2017_NyA_48.pdf)

9. Faria Coelho Ch, Mota JF, Bragança E, Burini RC. Aplicações clínicas da suplementação de L-carnitina. Revista de Nutricion [Internet]. 2005 [citado 15 de enero de 2022]; 18(5). Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000500008>
10. Flanagan J, Simmons P, Vehige J, Willcox M, Garrett Q. Papel de la carnitina en la enfermedad. Nutricion y metabolismo [Internet]. 2010 [citado el 15 de enero de 2022]; 7(30). Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-30>
11. Hernandez E. L-carnitina [Internet]. My muscle factory be stronger. 2012 [citado el 17 de enero de 2022]. Recuperado a partir de: [L-Carnitina - My Muscle Factory](#)
12. Zekaria D, Willamil J. El papel de la L-carnitina en el metabolismo energético. AviNews [Internet]. 2014 [citado el 17 de enero de 2022]. Recuperado a partir de: [El papel clave de la L-carnitina en el metabolismo energético - aviNews, la revista global de avicultura](#)
13. Naclerio F. Utilización de la L-carnitina como suplemento dietético una revisión científica. PubliCE [Internet]. 2006 [citado 17 de enero 2022];0. Recuperado a partir de: [Utilización de la L-Carnitina como Suplemento Dietético una Revisión Científica - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido](#)
14. Stephens F, Costantin-Teodosiu D, Greenhaff P. Nuevos conocimientos sobre el papel de la carnitina en la regulación del metabolismo de los combustibles en el musculo esquelético. PubMed.gov [Internet]. 2007 [citado 21 de enero 2022]; 581(2): 431-444. Recuperado a partir de: [Nuevos conocimientos sobre el papel de la carnitina en la regulación del metabolismo de los combustibles en el músculo esquelético - PubMed \(nih.gov\)](#)
15. Nelson D, Cox M. Lehninger Principios de la bioquímica. ResearchGATE [Internet]. 2001 [citado 17 de enero 2022];1:51. Recuperado a partir de: [Principios lehninger de bioquímica | Solicitar PDF \(researchgate.net\)](#)
16. Osorio JH, Suarez YJ, Uribe-Velasquez LF. Metabolismo de los lípidos en caninos en el contexto de salud-enfermedad. Vetzootec [internet]. 2010[citado 10 de enero 2022]; 4(1): 83-97. Recuperado a partir de: [v4n1a09.pdf](#)
17. Avissar Y, Choi J, DeSaix J, Jurukovski V, Wise R, Rye C. Biology. Opentax ORG [Internet]. 2012 [citado 10 de enero 2022]. Recuperado a partir de: [3.3 Lípidos - Biología | OpenStax](#)
18. Mesa García MD, Aguilera García CM, Gil Hernández A. Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria. Nutrición hospitalaria, Scielo [Internet]. 2006 [citado 5 de enero 2022]; 21(2). Recuperado a partir de: [Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria \(scielo.es\)](#)
19. Peluso MR. How are lipids stored in the body. Healthy eating [Internet]. 2018 [citado 5 de enero 2022]. Recuperado a partir de: [How Are Lipids Stored in the Body \(sfgate.com\)](#)

20. IES Ramon Pignatelli de Zaragoza[Internet]. Biología 2 bachillerato. 2019 [citado 6 de enero 2022]. Recuperado a partir: [Funciones de los lípidos \(biologia-geologia.com\)](http://biologia-geologia.com)
21. Ibarretxe D, Masana LI. Metabolismo de los triglicéridos y clasificación de las hipertrigliceridemias. Clínica e investigación en arterioesclerosis [Internet]. 2021 [citado 9 de enero 2022]; 33(2):1-6. Recuperado a partir: [Metabolismo de los triglicéridos y clasificación de las hipertrigliceridemias - ScienceDirect](https://doi.org/10.1016/j.clinae.2021.01.001)
22. Watson I. Funciones de triglicéridos y niveles normales de triglicéridos. Saludaio [Internet]. 2017 [citado 9 de enero 2022]. Recuperado a partir: [Funciones de triglicéridos y niveles normales de triglicéridos | SaludAIO](https://saludaio.com/funciones-de-trigliceridos-y-niveles-normales-de-trigliceridos/)
23. Wikipedia. Perfil lipídico [Internet]. 2021 [citado 9 de enero 2022]. Recuperado a partir: [Perfil lipídico - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Perfil_lip%C3%ADico)
24. Lemos M. Perfil lipídico: qué es, indicaciones y valores normales. Tuasaúde [Internet]. 2021 [citado 10 de enero 2022]. Recuperado a partir: [Perfil lipídico: qué es, indicaciones y valores normales - Tua Saúde \(tuasaude.com\)](https://tuasaude.com/perfil-lipidico-que-es-indicaciones-y-valores-normales/)
25. Galarza D, Guachichulca L, Hernández J. Efecto de la L-carnitina y la melatonina sobre la criosupervivencia y fertilidad de los espermatozoides de gallos criollos (*Gallus gallus domesticus*). Archivos latinoamericanos de producción animal [Internet]. 2022 [citado 10 de junio de 2023]; 30 (2): 107-110. Recuperado a partir: [http://ojs.alpa.uy/index.php/ojs\\_files/article/view/3103/1718](http://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/3103/1718)
26. Galan F, Nizama B. Efecto de la suplementación de L-carnitina sobre el comportamiento productivo y perfil lipidico en pollos de carne. Repositorio institucional UNPRG [Internet]. 2020 [citado 10 de junio de 2023]. Recuperado a partir: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8402>
27. Garcia A, De Loera Y, Yagüe A, Guevara J, Garcia C. Alimentación práctica del cerdo. Revista complutense de ciencias veterinarias [Internet]. 2012 [citado 10 de junio de 2023]; 6 (1): 21-50. Recuperado a partir: <https://n9.cl/v7j1a>
28. Gutierrez F, Guachamin D, Portilla A. Valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos (*sus scrofa domestica*). Nanegal-Pichincha [Internet]. 2017 [citado 10 de junio de 2023]. Recuperado a partir: <https://n9.cl/ullkj>
29. Flores Y. Efecto de l-carnitina sobre el comportamiento productivo y perfil lipídico en cuyes (*Cavia porcellus*) de la línea Perú en fase de crecimiento-acabado. Repositorio institucional UNPRG [Internet]. 2019 [citado 24 de julio de 2023]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4941>
- 30: Baynes, J. y Dominiczak, M. Bioquímica Médica. Books google [Internet]. 2019 [citado 24 de julio de 2023] 5 (28-29). Recuperado a partir de: [https://books.google.com.pe/books/about/Bioqu%C3%ADmica\\_M%C3%A9dica.html?id=o-2KDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Bioqu%C3%ADmica_M%C3%A9dica.html?id=o-2KDwAAQBAJ&redir_esc=y)



## VIII. ANEXOS

**CUADRO 3: RESULTADOS Y PROMEDIO DE TRIGLICERIDOS EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**

TO	T1	T2	T3
23.68	39.72	26.45	27.79
32.66	34.71	26.97	29.02
45.16	56.16	42.63	30.67
35.68	46.08	44.84	36.95
39.99	37.43	25.08	26.12
47.41	22.31	31.05	29.13
71.64	36.25	27.56	27.87
40.8	41.7	37.1	27.1
44.09	32.33	28.95	18.84
25.87	34.3	27.52	20.15
30.22	40.25	8.95	20.86
89.68	74.61	36.71	27.72
<b>43.9066667</b>	<b>41.3208333</b>	<b>30.3175</b>	<b>26.8516667</b>

**CUADRO 4: RESULTADOS Y PROMEDIO DE COLESTEROL EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**

TO	T1	T2	T3
55.89	47.86	71.21	61.17
80.62	62.29	59.61	64.16
74.95	70.95	65.48	98.09
80.86	50.87	35.82	110.6
76.11	96.89	45.12	27.14
70.78	68.92	40.98	51
93.07	81.79	55.93	78.59
78.1	106.44	44.77	77.09
58.66	50.42	76.89	57.36
66.39	59.91	69.54	64.03
117.78	59.91	90.18	65.68
70.47	64.42	53.85	69.83
<b>76.9733333</b>	<b>68.3891667</b>	<b>59.115</b>	<b>68.7283333</b>

**CUADRO 5: RESULTADOS Y PROMEDIO DE LDL EN CERDOS EN LA FASE DE ACABADO CON UNA ALIMENTACION SUPLEMENTADA CON L-CARNITINA A DIFERENTES NIVELES.**

TO	T1	T2	T3
38.73	29.28	50.1	42.02
56.17	41.51	40.97	44.1
49.26	43.95	42.4	70.16
55.76	30.35	18.89	80.63
51.2	67.87	30.08	15.88
45.57	49.14	25.66	33.84
58.06	56.36	37.99	55.55
52.58	74.45	27.4	54.54
36.81	32.75	54.01	40.85
46.46	39.74	48.58	45.98
85.56	38.55	68.35	46.91
36.87	35.18	34.54	48.77
<b>51.0858333</b>	<b>44.9275</b>	<b>39.9141667</b>	<b>48.2691667</b>

**CUADRO 6: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE TRIGLICERIDOS**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2474.00142	3	824.667139	<b>5.03810307*</b>	0.00435337	2.81646582
Dentro de los grupos	7202.18575	44	163.68604			
Total	9676.18717	47				

\*SIGNIFICATIVO

**CUADRO 7: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE COLESTEROL**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1917.38817	3	639.129391	1.92879885	0.13882675	2.81646582
Dentro de los grupos	14579.8994	44	331.361351			
Total	16497.2876	47				

**CUADRO 8: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DE LDL**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	830.313267	3	276.771089	1.30281662	0.28547778	2.81646582
Dentro de los grupos	9347.3845	44	212.440557			
Total	10177.6978	47				

**CUADRO 9: DATOS DE LA RACION BALANCEADA USADA EN ESTA INVESTIGACION PARA CERDOS EN LA FASE DE ACABADO**

REQUERIMIENTOS		13.2	3.265	6	0.75	0.2	0.51	0.14	0.52	0.19	0.5
INSUMO	%	PC	EM	FIBRA	LISINA	METIONINA	TREONINA	TRPTOFANO	VALINA	P	Ca
MAIZ	68.49	5.61618	2.280717	1.71225	0.150678	0.123282	0.232866	0.054792	0.356148	0.06849	0.13698
TORTA DE SOYA	7	3.08	0.21	0.392	0.175	0.0385	0.1106	0.0357	0.1715	0.0133	0.0224
SOYA INTEGRAL	7	2.695	0.28098	0.385	0.154	0.035	0.0987	0.0322	0.14	0.0126	0.0161
POLVILLO	15	1.95	0.495	1.5	0.0735	0.03	0	0.0165	0	0.03	0.0075
FOSFORO	0.366	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0658	0.0805
CALCIO	0.718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.237
NUCLEO NUTRICIONAL	1.429										
TOTAL	100.00	13.34	3.267	3.99	0.553	0.227	0.442	0.139	0.668	0.190	0.500

**CUADRO 10: DATOS DE LOS PESOS INICIALES EN KILOGRAMOS DE CERDOS QUE FUERON SUPLEMENTADOS CON L-CARNITINA EN LA RACION ALIMENTICIA DURANTE LA FASE DE ACABADO**

PESO INICIAL				
N° DE CERDOS	T "0"	T "1"	T "2"	T "3"
1	53.12	58.71	59.3	54.7
2	67.20	57.69	58.72	54.68
3	53.20	61.8	60.2	47.3
4	49.30	53.5	58.7	51.45
5	58.25	53.9	56.55	63.9
6	47.40	53.25	50.2	63.75
7	47.35	49.74	52.8	57.25
8	62.10	44.82	50.95	54.2
9	62.20	54.71	68.3	43.95
10	52.33	51.9	51.2	39.8
11	51.45	53.2	46.8	61.48
12	58.37	61.1	57.25	55.55

**CUADRO 11: ANALISIS DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (LEVENE)  
DE LOS PESOS INICIALES DE LOS CERDOS EN FASE DE ACABADO QUE  
FUERON SUPLEMENTADOS CON L-CARNITINA EN LA RACION  
ALIMENTICIA**

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de			
		<u>Levene</u>	g1	g2	Sig.
Peso vivo inicial de cerdos	Se basa en la media	,785	3	44	,509
	Se basa en la mediana	,542	3	44	,656
	Se basa en la mediana y con <u>gl</u> ajustado	,542	3	39,916	,657
	Se basa en la media recortada	,702	3	44	,556

## Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (*Sus scrofa domesticus*) en la fase de acabado en el distrito de Mochumi-Lambayeque

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**16%**

INDICE DE SIMILITUD

**16%**

FUENTES DE INTERNET

**2%**

PUBLICACIONES

**4%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	6%
2	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	3%
3	<b>es.slideshare.net</b> Fuente de Internet	1%
4	<b>www.3tres3.com</b> Fuente de Internet	1%
5	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	1%
6	<b>Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica</b> Trabajo del estudiante	1%
7	<b>www.elsevier.es</b> Fuente de Internet	1%
8	<b>repositoriodspace.unipamplona.edu.co</b> Fuente de Internet	1%



**M.sc. M. V. Gonzales zamora lumber**

**Asesor**



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Lucia Karina Inoñan Albañil
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (Sus sc...
Nombre del archivo:	TESIS-_EFECTO_DE_L-CARNITINA-1.pdf
Tamaño del archivo:	1.04M
Total páginas:	36
Total de palabras:	7,761
Total de caracteres:	42,684
Fecha de entrega:	12-feb.-2024 06:42p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2293274988

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

"Efecto de l-carnitina sobre el perfil lipídico en cerdos (Sus scrofa domestica) en la luz de estudio en el distrito de Moche (Lambayeque)"

Para optar por el título profesional de:  
Medico Veterinario

Investigadora:

Dra. M. Karina Inoñan Albañil

Asesor:

Msc. M. Y. Lumbert Ely Gonzales Zamora

Lambayeque-perú

2023

Fecha de sustentación: 12 de octubre, 2023

  
LUMBERT ELY GONZALES ZAMORA  
DNI: 14528173  
ASESOR

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

YO, LUMBER ELY GONZALES ZAMORA, Docente<sup>1</sup>/ Asesor de tesis<sup>2</sup>/ Revisor del trabajo de investigación<sup>3</sup>, del (los) estudiante(s):

**LUCIA KARINA INOÑAN ALBAÑIL**

Titulada: ***“EFECTO DE L- CARNITINA SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN CERDOS (*sus scroffa domesticus*) EN LA FASE DE ACABADO, EN EL DISTRITO DE MOCHUMI- LAMBAYEQUE”***; luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 12 de febrero del 2024



.....  
**LUMBER ELY GONZALES ZAMORA**  
**DNI: 16528173**  
**ASESOR**