

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Sintomatología y patología por el uso de lincomicina
administrada vía oral en cobayos de dos meses
de edad – Ayacucho 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIA**

**PRESENTADO POR:
Lily Luz Huamán Najarro**

Ayacucho - Perú

2018

A los forjadores de mí camino, a mis padres Celestiales, por acompañarme y siempre levantarme de mis continuos tropiezos, a los creadores de mis padres y de las personas que más amo, con mi más sincero amor.

AGRADECIMIENTO

A Dios Elohim por la vida, por iluminarme, darme las oportunidades y la fuerza para salir adelante sin ellos nada sería posible en la vida.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, quienes me acogieron durante mis estudios académicos.

Al Laboratorio de Farmacología y Toxicología de Medicina Veterinaria, por las facilidades que me brindó para la realización de mi trabajo de investigación.

A mi Asesor M.V. Jim H.A. Lecaros De Córdova, por su orientación y sabios consejos en la realización y culminación del presente trabajo de investigación; y por el tiempo dedicado al presente

A los miembros de jurado, Dra. Magali Rodríguez, Dra. Gloria B. Adrianzén y al Dr. Julio Soto por las observaciones realizadas para mejorar el trabajo de investigación.

A los docentes de Medicina Veterinaria por sus enseñanzas y orientaciones durante mi formación profesional.

A mis amados padres José y Carmen por confiar siempre en mí y por su apoyo incondicional; a mis hermanos Nelly, Mariela y José por animarme constantemente.

A César A. Olaguivel por compartir conmigo metas y sueños, por las largas conversaciones, por sus consejos por todos los malos y buenos momentos a lo largo de este proceso de investigación.

A todos aquellos que de una u otra manera me apoyaron y contribuyeron con la ejecución y culminación del presente trabajo de investigación agradezco profunda y sinceramente.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice general.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de figuras.....	v
Índice de anexos.....	vi
Resumen.....	01
Introducción.....	03
CAPITULO I MARCO TEÓRICO.....	05
1.1 Aspectos generales.....	05
1.2 Lincomicina.....	07
1.3 Administración de antibióticos en cobayos.....	10
1.4 Cobayos.....	11
1.5 Sanidad.....	18
1.6 Sintomatología.....	21
1.7 Lesiones patológicas.....	25
1.8 Aspectos a considerar para seleccionar antibióticos.....	26
CAPITULO II METODOLOGÍA.....	27
2.1 Ubicación.....	27
2.2 Clima.....	27
2.3 Duración del trabajo.....	27
2.4 Materiales y equipos.....	27
2.5 Diseño metodológico.....	28
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	31
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	47
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.1	Requerimientos nutritivos de los cuyes en diferentes etapas.....	18
Tabla 3.1	Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 40 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes de 1-5.....	31
Tabla 3.2	Resultados de los efectos patológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 40 mg. / k.p.v. de lincomicina en los cuyes de 1 al 5.....	32
Tabla 3.3	Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg. / kg. de p.v. de lincomicina, cuyes 1-5....	34
Tabla 3.4	Resultados de los efectos patológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg. / kp.v de lincomicina en los cuyes del 1-5.	35
Tabla 3.5	Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 60 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes de 1 al 5.....	37
Tabla 3.6	Resultados de los efectos patológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 60 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes 1-5.....	38
Tabla 3.7	Resultados porcentuales de las manifestaciones de los efectos sintomatológicos observados en los 6 grupos por la administración de lincomicina por vía oral.....	40
Tabla 3.8	Resultados porcentuales de las manifestaciones de los efectos patológicos observados en los 6 grupos por la administración de lincomicina.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1 Manifestaciones porcentuales de los síntomas G1 y G4.....	31
Figura 3.2 Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G1 y G4...	33
Figura 3.3 Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G2 y G5.....	34
Figura 3.4 Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G2 y G5...	36
Figura 3.5 Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G3 y G6.....	37
Figura 3.6 Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G3 y G6...	39
Figura 3.7 Valores porcentuales de las manifestaciones de los efectos sintomatológicos en los 6 grupos.....	40
Figura 3.8 Porcentajes de los efectos patológicos en los 6 grupos.....	41
Figura 3.9 Valores porcentuales de los efectos patológicos producto de la aplicación de dosis altas de lincomicina.....	43

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Prueba de chi-cuadrado para efectos sintomatológicos.....	50
Anexo 2 Prueba de chi-cuadrado para efectos patológicos.....	51
Anexo 3 Ficha de laboratorio.....	54
Anexo 4 Panel fotográfico.....	55

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del laboratorio de Farmacología y Toxicología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, de la UNSCH durante el año 2017. El objetivo del trabajo fue determinar los efectos sintomatológicos y patológicos por el uso de lincomicina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad en las dosis de 40 mg/kg, 50 mg/kg. y 60 mg/kg.

Se utilizaron treinta cuyes y se determinaron los síntomas como stress 93.33%, chillidos 86.67%, distensión abdominal 86.67% y dolor 83.33%. De igual forma a la necropsia se encontraron las lesiones patológicas producidas como congestión del estómago en 76.67%, congestión intestinal 93.33%, estómago friable 66.67%, hidrops vesicular 86.67%, flatulencia 70.00%, pulmón congestionado 93.33%, sangrado nasal 63.33%, corazón congestionado 96.67%, ciego flatulento 86.67% y yeyuno congestionado 53.33%.

Concluyéndose que la lincomicina aplicada a estas dosis produjeron la muerte de los cobayos, pero se conoce ahora cuales son los efectos patológicos y sintomatológicos que éste produce.

Palabras claves: Cuy, Lincomicina, Síntomas, Lesiones

INTRODUCCIÓN

Los antibióticos son medicamentos potentes que combaten las infecciones bacterianas su uso correcto puede salvar vidas, actúan matando o impidiendo que se reproduzcan (Finkel y Clark, 2009).

Las lincosamidas son una clase de antibióticos que inhiben la síntesis de proteínas a partir de la unión de la subunidad 50S del ribosoma bacteriano. La primera lincosamida descubierta fue la lincomicina que es un antibiótico sintetizado a partir de *Streptomyces lincolnensis* (Clark y Lippincott, 2009).

En cobayos, tiene una acción letal y no se han descrito los efectos sintomatológicos y patológicos que causan la muerte de los animales y solo se tiene información de los efectos que se producen en la flora bacteriana, éste altera el equilibrio de las bacterias beneficiosas que viven normalmente en el intestino de los cobayos permitiendo así que las bacterias nocivas se propaguen más fácilmente por el interior del organismos de los animales (Botana, 2016).

Los antibióticos se prescriben de acuerdo a la afección a tratar, especie animal, duración del tratamiento y vía de administración; para los cobayos es erróneo tomar como base los tratamientos que se hacen en perros y gatos, o suministrar los específicos comerciales diseñados para aves, esto lleva frecuentemente a la aparición de cuadros de intoxicación que pueden resultar fatales (Botana, 2016).

Estos animales pueden padecer diferentes enfermedades, entre las cuales las infecciones bacterianas ocupan un lugar importante. Así, muchas veces se presentan al consultorio con cuadros de neumonía, bronconeumonía, abscesos, úlcera podal,

mastitis, piodermia, adenitis y otros, todos los cuales requieren de la administración de un antibiótico (<https://books.google.com/books/>).

Es necesario tener conocimiento de las lesiones patológicas que se puedan producir para tratar de contrarrestar estos efectos letales y permitir que los criadores tengan alternativas para mantener la supervivencia de sus animales y que el uso de la lincomicina sea una alternativa para criadores de esta especie en tratamiento de enfermedades infecciosas.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Identificar los efectos patológicos de la lincomicina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad en Ayacucho.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Identificar los efectos sintomatológicos de la lincomicina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ASPECTOS GENERALES

1.1.1. Antibióticos

Los antibióticos son medicamentos o sustancias que tienen la capacidad de eliminar o interrumpir el crecimiento y la proliferación de diversos microorganismos patógenos, esto se debe a que los antibióticos pueden actuar como bactericidas o desarrollar una acción bacteriostática (Botana, 2016).

Son sustancias (obtenidas de bacterias u hongos, o bien obtenidas de síntesis química) que se emplean en el tratamiento de infecciones.

La elección de un antibiótico debe tener en cuenta ciertos parámetros como: Afección a tratar, especie animal, dosis adecuada, duración del tratamiento y vías de administración (Botana, 2016).

La vía de administración puede ser oral (cápsulas, sobres), tópica (colirios, gotas, etc.) o inyectable (intramuscular o intravenosa). Las infecciones graves suelen requerir la vía intravenosa.

1.1.2. Mecanismos de acción y clasificación

Los antibióticos actúan a través de 2 mecanismos principales: Matando los microorganismos existentes (acción bactericida), e impidiendo su reproducción (acción bacteriostática). Su mecanismo de acción predominante los divide en 2 grandes grupos:

Bactericidas

- * Beta-lactámicos (Penicilinas y Cefalosporinas)
- * Glicopéptidos (Vancomicina, teicoplanina)
- * Aminoglucósidos (Grupo estreptomina)
- * Quinolonas (Grupo norfloxacino)
- * Polimixinas.

Bacteriostáticos

- * Macrólidos (Grupo eritromicina)
- * Tetraciclinas
- * Cloramfenicol
- * Clindamicina, Lincomicina
- * Sulfamidas

1.1.3. Efectos adversos de los antibióticos

- **Alergia:** Es una reacción anormal del organismo debido a que responde de manera exagerada cuando entra en contacto con una sustancia procedente del exterior, esta sustancia se denomina alérgeno. Muchos antibióticos producen erupciones en la piel y otras manifestaciones de alergia (fiebre, artritis, etc.), en un pequeño número de personas predispuestas (Meyer, 1959).
- **Disbacteriosis:** Es el desequilibrio microbiano de la microbiota normal debido a cambios cualitativos o cuantitativos de su composición; cambio en su funcionamiento o actividad metabólica. Al eliminar también bacterias "buenas" (de presencia deseable en el tubo digestivo) pueden producir dolor y picor en la boca y lengua, diarrea
(http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol_17s1/antibio_gastro.htm).
- **Sobre crecimientos:** Algunos antibióticos eliminan unas bacterias pero hacen crecer otras bacterias u hongos.
- **Resistencias:** Es la capacidad de un microorganismo para resistir a los efectos de los antibiótico. Las bacterias intentan hacerse resistentes rápidamente a los antibióticos, y la administración continua o repetida de antibióticos para enfermedades menores favorece la aparición de estas resistencias.
- **Toxicidad:** Los antibióticos pueden dañar los riñones, el hígado y el sistema nervioso y producir todo tipo de alteraciones en los glóbulos de la sangre.

1.1.4. Vías de administración de antibióticos

La vía de administración de un medicamento está determinada por su propiedad físico químico, por la rapidez con que se desee obtener la respuesta buscada y por el sitio por donde es necesario que el medicamento actúe, algunos de estos serían eficaces con la administración vía endovenosa cuando se desee efecto inmediato (Meyer, 1959)

1.1.5. Clasificación de las vías de administración de antibióticos

Según se mantenga o no la integridad de la piel, las vías de administración se dividen en dos clases:

- **Vías indirectas:** También denominada mediatas. Cuando el fármaco ingresa en el organismo sin que ocurra efracción del epitelio (a través de piel y mucosas). Pueden ser:
 - **Vía enteral:** La administración se hace directamente en el tracto gastrointestinal o en una parte del sistema: Vía oral, vía bucal y sublingual, vía rectal y gastroclisis, esta última útil para la nutrición enteral en pacientes incapaces de deglutir (en coma, lesión de esófago, cáncer)
 - **Vía tópica:** El medicamento se aplica sobre la superficie de la piel o de las mucosas con el fin de obtener un efecto local. Por ejemplo, vía cutánea, ótica, conjuntival, nasal, inhalatoria, genitourinaria.
 - **Vía transdérmica:** El medicamento se aplica sobre la piel con el fin de conseguir un efecto sistémico.
- **Vías directas:** También denominada inmediatas o parenterales. El fármaco penetra el organismo con efracción del epitelio (inyectables). Por ejemplo, vía subcutánea, intradérmica, intramuscular, intravascular.
(<https://sites.google.com/site/eportafoliovela/laboratorios/2aviasdeadministracion>)

1.2. LINCOMICINA

La lincomicina es un antibiótico del grupo de las lincosamidas, es un antibiótico sintetizado a partir de cultivos de *Streptomyces lincolnensis*; fue aislado por primera vez en Lincol, Nebraska (USA) en 1962, por Mason y colaboradores de ahí su nombre de lincomicina (Finkel y Clark, 2009).

El primero en extraerse de las lincosamidas fue la lincomicina, ha sido uno de los mejores medicamentos modificados estructuralmente para formar la más frecuentemente usada clindamicina. La cual es más activa que la lincomicina (Kalant y Roschlao, 2002).

La lincomicina es un antibiótico efectivo contra organismos como: *mycoplasmas*, *clostridium perfringes*, *clostridium tetani*, *fusobacterium*, *estaphilococcus aureus*, *estreptococcus sp.*, *estreptococcus pyogenes*, *estreptococcus viridans*, *corynebacterium diphtheriae* y algunas especies de *plasmodium*. Hoy en día, reservados solo para pacientes alérgicos a la penicilina (Rang y Dale, 2016).

La lincomicina es un antibiótico que actúa contra diversas bacterias en infecciones externas e internas del cuerpo, por vía parenteral (intramuscular o intravenosa) es un antibiótico indicado en el tratamiento de infecciones graves debidas a cepas susceptibles de estreptococos, neumococos y estafilococos. La lincomicina no está indicada en el tratamiento de infecciones leves o producidas por virus (Finkel y Clark, 2009).

1.2.1. Mecanismo de acción

La lincomicina actúa inhibiendo la síntesis de proteínas bacterianas al unirse a la subunidad 50S del ribosoma. Pueden actuar como bactericida o bacteriostático, dependiendo de la concentración del fármaco que se alcance en el sitio de la infección y de la susceptibilidad del microorganismo infectante. Tiene una amplia distribución en el cuerpo, buena biodisponibilidad en la sangre, pleura, leche materna, peritoneo, piel, tracto respiratorio, material purulento, próstata, líquido sinovial, alveolo dentario y buena penetración en la médula ósea por eso es efectiva en el tratamiento de la osteomielitis (Rang y Dale, 2009).

Tiene la tendencia de acumularse en los macrófagos y así llegar a los lugares de la infección (Rang y Dale, 2009).

Es de espectro medio, el metabolismo y la biotransformación es vía hepática, se elimina vía renal un 15 % y una parte importante se elimina por la bilis circuito hepático que es un 85% (Botana, 2016).

1.2.2. Uso clínico

- Infecciones del aparato respiratorio, tales como amigdalitis, faringitis, bronquitis, neumonía, otitis media y sinusitis.
- Infecciones de la piel y tejidos blandos, tales como forunculosis, ántrax, abscesos, acné nódulo quístico.
- Infecciones del tracto urinario causadas por microorganismos gram positivos (*estafilococos*, *estreptococos* y *neumococos*).
- Infecciones de huesos y articulaciones, tales como osteomielitis (constituye una de sus principales indicaciones debido a su gran penetrabilidad en el tejido óseo.
- Otras infecciones: escarlatina, septicemias, endocarditis bacteriana.
- Reservados solo para pacientes alérgicos a la penicilina
(<http://pediamecum.es/wp-content/farmacos/Lincomicina.pdf>)

1.2.3. Resistencia

Se ha observado resistencia tanto natural como adquirida en algunas cepas de estafilococos, estreptococos y *bacteroides fragillis*. Existe una clara evidencia de resistencia cruzada completa entre la lincomicina y la clindamicina.

(<http://www.pediamecum.es>).

1.2.4. Reacciones adversas

Diarrea persistente e intensa, náuseas, vómitos, erupción cutánea, urticaria, dolor abdominal, leucopenia o neutropenia reversible, colitis pseudomembranosa esta diarrea es debido al crecimiento excesivo de *c. difficile* y la inflamación de mucosa rectal y vaginal (<http://www.pediamecum.es>).

1.2.5. Dosis

La dosificación depende del agente causal y de la gravedad de la enfermedad.

1.2.6. Contraindicaciones

- Antecedente de hipersensibilidad a lincomicina o clindamicina.
- Meningitis
- Función renal gravemente alterada: 25-30% de dosis habitual.
- No administrar vía intravenosa de forma directa, diluir.
- Posible aparición de colitis pseudo membranosa. Vigilar
- Si se trata de tratamiento prolongado: control periódico pruebas de función renal, hepática y recuentos hematológicos.
- Su administración rápida de forma parenteral, produce posible hipotensión.

1.2.7. Interacciones farmacológicas

- Antagonismo con: eritromicina.

1.2.8. Datos farmacéuticos

Contiene por cada ml 9,45 mg de alcohol bencílico como agente conservador.

1.3. ADMINISTRACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN COBAYOS

Los antibióticos pueden ser administrados oralmente o mediante inyección, teniendo ambos métodos sus pros y sus contras.

➤ Administración oral

Los antibióticos orales se presentan normalmente en forma de suspensión. Son medidos en una jeringa, (sin aguja claro), cuyo extremo se coloca a un lado de la boca del cobayo. El antibiótico es entonces inyectado muy lentamente.

Como vemos, los antibióticos orales son muy fáciles de administrar pero a la vez son muy dañinos para el estómago y el tracto digestivo del cobayo ya que el antibiótico entra directamente en contacto con las bacterias “buenas” del aparato digestivo y las destruye, creando un peligroso desequilibrio en la flora intestinal de nuestra mascota.
(<http://www.pediamecum.es>)

➤ Inyecciones

Se pueden administrar en casa si nuestro veterinario nos muestra la técnica a emplear. La mayoría de los antibióticos pueden ser inyectados bien de manera intramuscular (en este caso, muchos veterinarios recomiendan elegir los músculos de los muslos traseros, que son grandes y blandos) o bien de modo subcutáneo (bajo la piel).

La administración de antibióticos vía inyección es la más recomendable ya que no afecta prácticamente al sistema digestivo del cobayo, al no entrar en contacto con su flora intestinal, el cual no altera a las bacterias que normalmente ahí están (<https://sites.google.com/site/eportafoliovela/laboratorios/2a-vias-de-administracion>)

1.4. COBAYOS

1.4.1. Generalidades del cuy

El cobayo, es una especie de roedor histricomorfo de la familia Caviidae originaria de la región andina de América del Sur. Alcanza un peso de hasta 1 kg. Vive en áreas abiertas, utiliza hoyos, madrigueras para ocultarse y protegerse. Vive entre 4 y 6 años. La especie fue descrita por primera vez por el naturalista suizo Conrad von Gesner en 1554. Su nombre científico se debe a la descripción de Erxleben en 1777, y es una mezcla de la designación del género de Pallas (1766) y el nombre específico dado por Linneo (1758) (Gmelig-Nijboer, C. A. (1977). *Conrad Gessner's "Historia Animalum"*).

Es un animal propio de Perú, Ecuador y Bolivia, que data desde la época pre inca, según lo señalan las cerámicas halladas con su imagen. Más adelante fue llevado a Europa por los colonizadores españoles donde empezaron criaderos. Para la mayoría de peruanos, es un manjar del arte culinario. En la gastronomía desarrolla un papel sumamente importante, en especial en la comida de la sierra y en la nueva comida neo andina. Es una de las razones porque la comida peruana se distingue de otras. (http://enperu.about.com/od/Comidas_y_bebidas/g/el_cuy_peruano).

La población de cuyes (*Cavia porcellus*) en Latinoamérica se estima en 35 millones, siendo el Perú el primer productor con 22 millones de cuyes que habitan mayormente en zonas pobres del país.

El Perú es el primer país productor y consumidor de su Carne a nivel mundial. Por su bajo costo de producción en crianzas a pequeña escala, la carne de cuy constituye un producto de alta calidad nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria del poblador peruano, además del aporte a su economía por la comercialización del producto. (Gmelig-Nijboer, C. A. (1977). *Conrad Gessner's "Historia Animalum"*).

1.4.2. Descripción Zoológica

- Reino : Animal
- Phylum : Vertebrata
- Subphylum : Gnathostomata
- Clase : Mammalia
- Subclase : Theria
- Orden : Rodentia
- Suborden : Hystricomorpha
- Familia : Caviidae
- Género : *Cavia*
- Especies : *Cavia porcellus Linnaeus*

(Moreno, 1993)

1.4.3. Orígenes del Cuy

Está considerada como un animal autóctono de la zona andina y propia de nuestras serranías y se asevera que fue criado y consumido desde tiempos inmemoriales, ya que ha sido hallado dentro de los entierros de momias pre-incas e Incas. Uno de los ejemplos más relevantes son las cerámicas mochicas. Se asume que su crianza y consumo fue muy importante para el antiguo Perú. Todavía hay personas que se resisten a consumir el cuy, muchas veces por la presentación en el platillo (Moreno, 1993).

Nombres comunes

El cuy recibe diversos nombres vulgares según el país. En su zona de origen (Perú) se le conoce como cuy (del quechua *quwi*), nombre que aún lleva en algunas regiones de América del Sur. Principalmente en este subcontinente, aunque también en México y América Central, existen varias formas surgidas a partir del nombre en quechua *quwi*: cuye, cuyi, cuyo, cuilo, cuis. En países del área caribeña y Canarias el nombre ha derivado a curi, acure, curi, curiey curiel. En España y en zonas de Hispanoamérica se emplean los nombres cobayo y cobaya, posiblemente derivados del idioma tupí *sabúia*. En muchos países, incluyendo los ya mencionados, recibe el nombre de conejillo de indias, mientras que en Argentina es llamado chanchito de indias. En Puerto Rico se utiliza comúnmente el nombre güimo.

1.4.4. Razas

Hay dos razas principales de cuy para alimentación, además de varias líneas:

- Raza Perú

Se caracteriza por tener buena conformación cárnica, ser precoz (es decir, tiene un rápido crecimiento o engorde) y ser poco prolífica. Sus colores son rojos y blancos.

- Raza Andina

Se caracteriza por tener buena conformación y ser prolífica, pero menos precoz que la raza Perú. Son de color blanco puro y de ojos negros.

- Línea Inti

Se caracteriza por ser un promedio de las dos razas anteriores. Es un animal más Forrajero y sus colores son amarillo o bayo con blanco.

(Gmelig-Nijboer, C. A. (1977). *Conrad Gessner's "Historia Animalum"*).

1.4.5. Usos

- En investigación: El cobayo es un animal muy común para la experimentación en investigación biomédica, de ahí que la expresión cobayo o conejillo de indias se utilice popularmente como sinónimo de objeto de experimentación (Moreno, 1993).

- **Como mascota:** En la actualidad se le cría cada vez más para tenerlo como mascota, al poder convivir con niños pequeños. Como tal se ha preferido el denominado cuy del tipo 3; es decir, las cobayas de pelo largo y lacio llamadas «cobayas de Angora» (Moreno, 1993).

1.4.6. Situación actual

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona Andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne. También es conocido con los nombres de cobayo, curi, conejillo de indias y en países de habla inglesa como guínea pig.

La población de cuyes en los países andinos se estima en 36 millones de animales. En el Perú y Ecuador la cría esta difundida en la mayor parte del país; en Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados departamentos, lo cual explica la menor población animal en este país. (Gmelig-Nijboer, C. A. (1977). *Conrad Gessner's "Historia Animalum"*).

En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes.

El cuy reviste, en los hogares rurales, un significado simbólico asociado a la familia y a la condición femenina. Es signo de comida, y es el reforzador de las relaciones sociales, del prestigio y de las virtudes medicinales. Con la conquista del imperio incaico, se introdujeron especies animales que desplazaron a las nativas, como la llama y la alpaca; sin embargo, la producción de cuyes se mantuvo. Si bien no se desarrolló la cría en gran escala, la población andina conservó pequeños núcleos de animales para el autoconsumo, debido a su gran potencial como productor de carne.

1.4.7. Aparato digestivo del Cuy

El aparato digestivo del cuye consta de: boca, faringe, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, glándulas salivales, páncreas e hígado. (Huamán, 2007).

- **Estómago:** El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática, se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo, el ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento, protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción. Se digiere solo las proteínas (Chauca, 1997).

- **Intestino delgado:** Es un tubo largo enrollado fijado a la pared abdominal con una longitud de 205 cm. empieza en el píloro termina en el ciego. El intestino se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon.

Ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos (Bustamante, 1993).

- **Intestino grueso:** Se extiende desde el orificio ileocecal hasta el ano tiene una longitud de 170 cm. Se divide en tres porciones: ciego, colon, recto y ano. Aquí pasan los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado, en el cual no hay digestión enzimática (Chauca, 1997).

- **Ciego:** Es la primera porción del intestino grueso que mide 15 cm. de largo por 7cm. de diámetro. Este órgano es voluminoso metaboliza altos porcentajes de fibra que hacen de él una maquina productora de carne que requiere muy poco concentrado para balancear su dieta (Chauca, 1997).

Tiene el ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana en esta especie, que tiene un ciego desarrollado, existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel (Inía, 1995).

- **Recto y Ano:** Es la terminación del sistema digestivo del cuy. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, vitaminas B y C (Chauca, 1997).

Órganos accesorios

- **Hígado:** Está ubicado en la cavidad abdominal su color es rojo oscuro con un peso de 24 gramos aproximadamente, con cinco lóbulos (lóbulo lateral derecho, lóbulo medial derecho, lóbulo caudado, lóbulo medial izquierdo y lóbulo lateral izquierdo) presenta la vesícula biliar que se encuentra ubicada en la cara posterior del hígado (Bustamante, 1993).

- **Páncreas:** Es la glándula encargada de segregar enzimas digestivas, el cual es segregada al intestino delgado para digerir bien las proteína y las grasas. También son productoras de hormonas (Inía, 1995).

1.4.8. Alimentación del cuy

El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la bacteriana, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación (Chauca, 1997).

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

1.4.8.1. Alimentación con forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (Callañaupa, 2001)

Las leguminosas, por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo

por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas (Chauca, 1997).

1.4.8.2. Alimentación mixta

Se dice que es alimentación mixta al suministro de forraje más concentrado. La producción de cuyes está basada en la utilización de alimentos voluminosos (forraje) y la poca utilización de concentrados.

Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra, vitamina C y ayuda a cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes, mientras el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas (Huamán, 2007).

1.4.8.3. Alimentación a base de concentrado

Utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos del cuy.

Bajo estas condiciones, los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar de 40 a 60 gr/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9% y el máximo 18%. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C (Esquivel, 1995)

1.4.9. Necesidades nutritivas del cuy

La alimentación de cuyes requiere de proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que comprenden del estado fisiológico, la edad y el medio donde se crían. En los siguientes cuadros se expresa las necesidades nutricionales del cuy (Caycedo, 2000).

Tabla 1.1. Requerimientos nutritivos de los cuyes en diferentes etapas

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18 - 22	13 - 18
ED ¹	Kcal/kg	2 800	3 000	2 800
Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 - 1.0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 - 07
Magnesio	%	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
Potasio	%	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: Nutrient requirements, Citado por Caycedo, 2000.

1.5. SANIDAD

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, es consecuencia del desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos la cría de cuyes se realiza de manera tradicional. A causa de problemas sanitarios se tiene la mayor merma de la producción, por lo que es necesario identificar las causas de mortalidad para tomar medidas de prevención y control (Bustamante, 1993).

El cuy, como cualquier especie es susceptible a sufrir enfermedades infecciosas, pudiendo ser ellas de diversa naturaleza. El riesgo de enfermedad es alto, pero factible de ser prevenida con adecuada tecnología de explotación. La enfermedad, de cualquier etiología, deprime la producción del criadero, traduciéndose en pérdidas económicas para el productor de cuyes (Moreno, 1993).

1.5.1. Enfermedades infecciosas

- Salmonelosis

Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Presenta un cuadro patológico de mortalidad severa y aparición de abortos. Los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento del pelaje, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores.

En hembras en gestación se presentan abortos. Los cuyes lactantes son los más susceptibles, bastando únicamente un estrés para activar la *Salmonella* que se encuentra en estado latente (Chauca, 1997).

Origina hasta el 95 por ciento de muertes de la morbilidad general por diversas causas. Dependiendo de la edad, los cuyes manifiestan diversos grados de susceptibilidad a la salmonelosis; los animales en lactancia expresan mayor tasa de morbilidad, registrando valores hasta de 52,70 por ciento, los adultos hasta 30,65 por ciento y los de recría 19,83 por ciento (Chauca, 1997).

Etiología: La salmonelosis es ocasionada por serotipos del género *Salmonella*, bacilos gram-negativos pertenecientes a la familia *enterobacteriaceae*. Se ha aislado el serotipo *S. typhimurium*, en porcentajes que superan el 95 por ciento, en relación a otros serotipos (Chauca, 1997).

Los alimentos contaminados son la principal fuente de contagio; sin embargo, la introducción de animales con antecedentes sanitarios desconocidos es otra de las fuentes de contagio de importancia. La enfermedad, por su carácter transmisible, se disemina rápidamente en la población expuesta, la que asociada a alteraciones del medio ambiente, tiene un curso epidémico inicial y un comportamiento endémico posterior.

La forma aguda produce mortalidad sin mostrar síntomas. En los casos crónicos, es notorio un adelgazamiento paulatino, pelaje deslucido, aumento del volumen del vientre debido a ascitis (Esquivel, 1994).

Haciendo necropsia se observa el hígado agrandado con presencia de zonas necróticas y focos purulentos, el bazo se presenta con un tamaño mayor que el normal y focos purulentos. El tracto intestinal se presenta congestionado y hemorrágico con ulceraciones y presencia de focos purulentos a manera de pequeñas perlas. La congestión del tracto intestinal sólo se manifiesta en cuyes adultos y se asocia a la hipertrofia de las placas de peyer. Tanto los riñones como el tracto uterino

pueden estar congestionados y con infiltración de células inflamatorias (Chauca, 1997).

Profilaxis, control y tratamiento

La profilaxis de la salmonelosis es difícil, pero es necesario tomar ciertas medidas de prevención, tales como:

- Manejar bien los alimentos para evitar proporcionar alimentos contaminados.
- Controlar los factores que causan estrés en la población, evitando cambios bruscos en la alimentación y manteniendo constante la temperatura interna de los galpones.
- Efectuar desinfecciones periódicas de las instalaciones.
- Mantener en cuarentena a todo animal que se introduce de otros criaderos.
- Dar seguridad al galpón para evitar el ingreso de portadores (aves y roedores).

Algunas medidas a tomarse para el control de la enfermedad:

- Incinerar a los animales muertos.
- Eliminar a los animales que sobrevivieron al brote.
- Desinfectar el equipo e instalaciones.

Tratamiento: No se obtienen resultados satisfactorios con una medicina específica. Los compuestos antibacterianos utilizados son el cloranfenicol, clorotetraciclina, estreptomina y nitrofurazona. Su comportamiento ha sido demostrado in vitro, utilizando cepas de *S. typhimurium* que originaron la enfermedad.

Se recomienda tratamiento con algunas de estas medicinas:

- ✓ nitrofuranos: 3 g/kg de alimento
- ✓ cloranfenicol: 5 g/litro de agua,
- ✓ estreptomina: 2 g/litro de agua

(Esquivel, 1994)

- Neumonía

Etiología: El causante de la enfermedad es *Diplococcus pneumoniae*, un neumococo. Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa y estertórica (Chauca, 1995).

A la necropsia se observa congestión de las paredes alveolares con exudado mucopurulento, enfisema alveolar y pleuritis. Se presenta edema en las paredes alveolares con presencia de exudado fibrinoso en los alvéolos y gran cantidad de hematíes y neutrófilos. Puede hacer hepatización del pulmón y derrame pleural (Chauca, 1995).

Tratamiento: La tetraciclina, de 3 a 5 g/litro de agua; 10 mg/500g de peso, durante 4 a 8 días (Chauca, 1995).

- Bronconeumonía

Etiología: El agente responsable de la enfermedad es la *Bordetella bronchiseptica*, una bacteria gram negativa; producida por agentes irritantes que estimulan y favorecen la enfermedad clínica. Los síntomas visibles son postración, anorexia, disnea y secreción nasal. La bronconeumonía generalizada produce cantidades de exudado pleurítico de color marrón rojizo (Chauca, 1995).

Tratamiento y control: Además de las terapias ya indicadas, puede utilizarse:

- Cloranfenicol y tetraciclina: 25 mg/kg de peso.
- Tetraciclina: 3 a 5 g/litro de agua (10mg/500 g de peso) durante 4 a 8 días.
- Cloranfenicol: 25 mg/kg de peso. (Chauca, 1995).

- Pseudotuberculosis

Etiología: El agente responsable de la enfermedad es la *Yersinia pseudotuberculosis* (Chauca, 1995).

1.6. SINTOMATOLOGÍA

Es una manifestación patológica subjetiva que sufre un enfermo, rama de la medicina que se dedica al estudio de los síntomas de las enfermedades. Conjunto de síntomas que aparecen a lo largo del curso de una determinada enfermedad (Rang y Dale, 2016).

Stress

El estrés (del inglés *stress*, ‘tensión’) es una reacción fisiológica del organismo en el que entran en juego diversos mecanismos de defensa para afrontar una situación que se percibe como amenazante (<http://es.wikipedia.org/wiki/Anorexia>).

Síntoma provocado por alguna situación en problema, los síntomas son algunos notables como el nerviosismo (temblar) o estar inquieto. Otros no son tan notables como la aceleración del corazón, las pupilas dilatadas, la sudoración, la piel se torna ribosa y se erizan los vellos de la piel. La reacción del organismo se caracteriza por modificaciones neuroendocrinas estrechamente mezcladas que ponen en juego el hipotálamo (centro de emoción del cerebro) y las glándulas hipófisis y suprarrenales (centro de reactividad). Esta reacción que es la respuesta normal a un agente específico se produce en todo individuo sometido a una agresión.

El estrés crónico está relacionado con los trastornos de ansiedad, que es una reacción normal frente a diversas situaciones de la vida, pero cuando se presenta en forma excesiva o crónica constituye una enfermedad que puede alterar la vida de las personas, siendo aconsejable en este caso consultar a un especialista (<http://es.wikipedia.org/wiki>).

Fisiopatología

El efecto que tiene la respuesta estrés en el organismo es profundo:

- Predominio del sistema nervioso simpático (vasoconstricción periférica, midriasis, taquicardia, taquipnea, ralentización de la motilidad intestinal, etc.)
- Liberación de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), de cortisol y encefalina.
- Aumento en sangre de la cantidad circulante de glucosa, factores de coagulación y factores inmunitarios.

Anorexia

Es el estado en el que se presenta el rechazo a la comida por parte del enfermo que puede conducir a un estado de inanición o inapetencia (Botana, 2016).

En medicina, puede hacer referencia a síntoma como falta de apetito que puede ocurrir en estados febriles, enfermedades generales y digestivas o simplemente en situaciones transitorias de la vida cotidiana

Dolor

El dolor es una experiencia sensorial y emocional (subjetiva), generalmente desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso central. Es una experiencia asociada a una lesión tisular o expresada como si ésta existiera. La ciencia que estudia el dolor se llama algología.

Fisiopatología

La función fisiológica del dolor es señalar al sistema nervioso que una zona del organismo está expuesta a una situación que puede provocar una lesión. Esta señal de alarma desencadena una serie de mecanismos cuyo objetivo es evitar o limitar los daños y hacer frente al estrés. Para ello, el organismo dispone de los siguientes elementos:

- **Detectores de la señal nociva**

Depende de la existencia de neuronas especializadas en la recepción del dolor, denominadas nociceptores.

- **Mecanismos ultrarrápidos de protección** (reflejos)

Son reacciones rápidas, generadas a nivel de la médula espinal que pueden tener como efecto una reacción de retirada (por ejemplo, cuando se retira la mano rápidamente al tocar una superficie ardiente); una contractura de la musculatura que bloquea la articulación si se ha producido una lesión articular (es el caso del lumbago después de la lesión de un disco intervertebral tras un movimiento en falso).

- **Mecanismos de alerta general** (estrés)

Por activación de los centros de alerta presentes en el tronco cerebral; ello se traduce en un aumento de la vigilancia y de las respuestas cardiovasculares, respiratorias y hormonales que preparan al organismo a hacer frente a la amenaza (mediante la huida o la lucha) (<http://es.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A9s>).

- **Mecanismos de localización**

Consciente e inconsciente de la lesión, a nivel del cerebro; la localización es precisa si la lesión se produce en la piel y difusa o incluso deslocalizada si la lesión afecta un tejido profundo (<http://es.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A9s>).

- **Mecanismos comportamentales**

Para hacer frente a la agresión: debido a la activación de centros especializados en el cerebro, aumenta la agresividad y pueden producirse manifestaciones de cólera; estas pulsaciones tienen como objetivo movilizar la atención del sujeto e iniciar los comportamientos de huida o lucha para preservar la integridad corporal.

- **Mecanismos de analgesia endógenos**

En ciertas circunstancias estos mecanismos permiten hacer frente a la amenaza a pesar de que se hayan sufrido graves heridas.

La participación tanto de fenómenos psicológicos (subjetivos) como físicos o biológicos (objetivos) en el dolor varía según el tipo de dolor y el individuo que lo manifiesta. Existen muchos estudios que tratan de establecer dicha interrelación y explicar la vivencia dolorosa (<http://es.wikipedia.org/wiki/Estres>).

Chillidos

- Grito agudo y molesto. Sonido inarticulado de la voz, agudo y desapacible.
- Sonido muy agudo y estridente que lanza una persona o animal.

Ejemplo. *El herido daba chillidos de dolor*

(<http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/salud-cuyes.htm>).

Timpanismo

Es una alteración digestiva en la que por alguna razón no se pudo desalojar los gases producidos, hinchazón del abdomen por la presencia de gases, también llamada meteorismo (Dunlop, 2007).

Es causado generalmente por cambios bruscos de alimentación y suministro de forraje caliente o fermentado, no oreado (<http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/salud-cuyes.htm>)

1.7. LESIONES PATOLÓGICAS

Congestión

- Acumulación anormal o excesiva de sangre en los vasos de un órgano. Se manifiesta por trastornos de su función y un aumento de volumen. La congestión puede ser activa o pasiva; la activa es el resultado de una irritación o inflamación local y se caracteriza por un aumento del flujo arterial; la congestión pasiva está provocada por un obstáculo en la circulación (<http://salud./diccionario-medico/congestion>)
- Congestión. Como su nombre lo dice, se congestionan los vasos, es decir, existe un acumulo excesivo de sangre porque el drenaje no es suficiente o el circuito venoso esta obstruido.

Diferencia entre congestión e hiperemia

La diferencia es que la hiperemia es un proceso normal y saludable de la sangre que circula por los vasos a mayor intensidad mientras que la congestión se debe a un fallo en la circulación lo que ocasiona un encharcamiento en una parte lesionada en donde la sangre ya no circula lo que ocasiona falta de nutrientes y oxígeno, se acumula hemoglobina reducida sin O₂, y posteriormente puede llevar a la necrosis del área. (<https://www.iberlibro.com/buscar-libro/isbn/>)

Gases

Son trastornos funcionales debido a la dieta o la flora intestinal y la presencia de aire en el intestino, habitualmente los gases se generan en el intestino grueso.

Los gases en lo cuyes o cobayos sino se tratan pueden resultar fatales, pudiendo llegar a matarlos. (Rang y Dale, 2016).

Hidrops vesicular

Es la dilatación aguda de la vesícula biliar, aumentada de volumen, pálida al corte, muy distendida por un líquido incoloro de aspecto sero-mucoso, inflamación local; el cual produce dolor abdominal

(<http://publicacionesmedicina.uc.cl/AnatomiaPatologica>).

1.8. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA SELECCIONAR ANTIBIÓTICOS

- Identificar el organismo infectante y su susceptibilidad antibiótica.
Ubicar la localización anatómica de la infección.
- Conocer el espectro antimicrobiano de la droga.
- Conocer su farmacocinética.
- Otros aspectos a tener en cuenta son:
 - ❖ Resistencia antimicrobiana
 - ❖ Interacciones con otros medicamentos;
 - ❖ Toxicidad y Costo.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el laboratorio de Farmacología y Toxicología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en el distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, a 2760 m.s.n.m.

2.2. CLIMA

El clima de Ayacucho es templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada con una temperatura promedio de 17.5°C, la precipitación pluvial es de promedio de 500 mm y humedad relativa de 40 a 50% (SENAMHI, 2015).

2.3. DURACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de investigación tuvo una duración de tres meses (diciembre-febrero) del año 2017.

2.4. MATERIALES Y EQUIPOS

2.4.1. Material biológico

- Cobayos – 30

2.4.2. Material no biológico

- Lincomicina
- Equipo de disección
- Guantes
- Jeringas

- Estetoscopio
- Jaulas
- Comederos
- Bebederos
- Mandiles

2.4.3. Material de escritorio

- Papel A4
- Lapiceros
- Lápiz
- Borrador
- Regla

2.4.4. Equipos

- Calculadora
- Computadora
- Refrigeradora

2.5. DISEÑO METODOLÓGICO

2.5.1. Muestra

La muestra estuvo conformada por 30 cuyes de dos meses de edad.

2.5.2. Metodología de la investigación

2.5.2.1. Nivel de investigación

- Investigación aplicada y experimental
- Descriptivo y analítico

2.5.2.2. Diseño experimental.

El presente trabajo de investigación se define como un estudio aplicado, experimental descriptivo y analítico, en donde se manipuló la variable vinculada a la causa y se midió el efecto de la lincomicina en el organismo de los cuyes, los síntomas y las lesiones anátomo-patológicas que se produjeron en el tratamiento

con este antibiótico. Se utilizó el diseño “Chi cuadrado con seis grupos y cinco repeticiones. El diseño experimental prescribe una serie de sucesos que se detallan a continuación.

2.5.2.3. Procedimiento Metodológico.

- a. Se elaboró registros individuales de los cuyes.
- b. Se formó 6 grupos de 5 cuyes.
- c. Un grupo de 15 cuyes a los cuales se les colocó en jaulas individuales.
- d. Se les proporcionó alimento y agua.
- e. Se tomó el peso de cada uno y se les administró por vía oral lincomicina a razón de 40 mg. /Kg. de peso vivo. (dos grupos), 50 mg. / Kg. de peso vivo (dos grupos) y 60 mg. / Kg. de peso vivo (dos grupos), cada 8 horas hasta provocar sintomatología y la muerte.
- f. Se realizó la observación de los síntomas que presentaron.
- g. Se realizó la necropsia de los cuyes muertos y se observaron las lesiones patológicas producidas.
- h. Se analizaron los datos obtenidos por grupo.
- i. Se hicieron comparaciones por grupo para obtener las conclusiones.

2.5.3. Análisis Estadístico

La información generada del experimento fue analizada dependiendo del tipo de variable respuesta observada. En ese sentido, para las variables relacionadas con los efectos sintomatológicos y patológicos se empleó la prueba estadística Chi-cuadrado en pruebas de bondad de ajuste. La expresión usada fue la siguiente:

$$\chi^2_{(k-1,\alpha)} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

k-1= grados de libertad

α = Probabilidad de cometer error tipo I

O_i = Valor observado en la i-esimo nivel de la variable estudiada

e_i = Valor esperado en la i-esimo nivel de la variable estudiada.

Por otro lado, la variable relacionada con el periodo de latencia inducida por aplicación de dosis alta de lincomicina a diferentes niveles, fue analizada mediante la prueba de T- student para datos pareados.

La expresión usada fue la siguiente:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\left(\frac{O_1^{-2}}{n_1}\right) + \left(\frac{O_2^{-2}}{n_2}\right)}}$$

CAPÍTULO III RESULTADOS

Tabla 3.1. Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 40 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes de 1-5.

40 mg Efectos sintomatológicos		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TOTAL	%
Stress	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Chillidos	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Distensión abdominal	G-1	X	X	X		X	4	9	90
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Dolor	G-1	X		X	X	X	4	7	70
	G-4	X		X		X	3		

C: Cuye; G: Grupo; 1-5: N° de cuyes

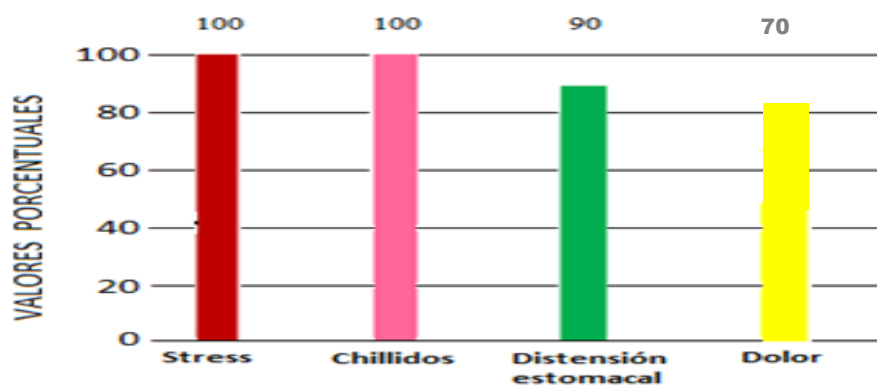


Figura 3.1. Manifestaciones porcentuales de los síntomas G1 y G4.

En la figura 3.1 se muestra los resultados sintomatológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 1 y 4, que recibieron por vía oral dosis de 40 mg. / kg. de p.v. Los síntomas que se manifiestan son stress, chillidos, distensión estomacal y dolor. El stress se manifiesta en 100% de los cuyes; los chillidos 100 %, distensión estomacal en 90%, el dolor se presenta en 70% de los cuyes.

Los resultados obtenidos son similares a los efectos sintomatológicos reportados por Reyes (2015), quien realizó la investigación con penicilina procaínica en cobayos, reporta chillidos 100%, stress 90%, distensión estomacal 100% y dolor 70%. Esto es porque ambos antibióticos alteran la flora bacteriana del cobayo produciendo estos efectos sintomatológicos.

Tabla 3.2. Resultados de los efectos patológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 40 mg. / k.p.v. de lincomicina en los cuyes de 1 al 5

EFECTOS PATOLÓGICOS		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TO TAL	%
Congestión del estómago	G-1	X	X		X	X	4	7	70
	G-4	X		X	X		3		
Congestión intestinal	G-1	X	X	X	X	X	5	8	80
	G-4	X		X	X		3		
Estomago Friable	G-1		X		X	X	3	7	70
	G-4	X	X	X	X		4		
Hidrops vesicular	G-1		X		X	X	3	8	80
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Flatulencia	G-1		X		X	X	3	5	50
	G-4		X	X			2		
Pulmón congestionado	G-1	X	X	X	X		4	8	80
	G-4		X	X	X	X	4		
Sangrado nasal	G-1	X		X	X	X	4	7	70
	G-4		X		X	X	3		
Corazón congestionado	G-1	X	X	X	X		4	9	90
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Ciego Flatulento	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-1	0	0	0	0	0	0	0	00
	G-4	0	0	0	0	0	0		

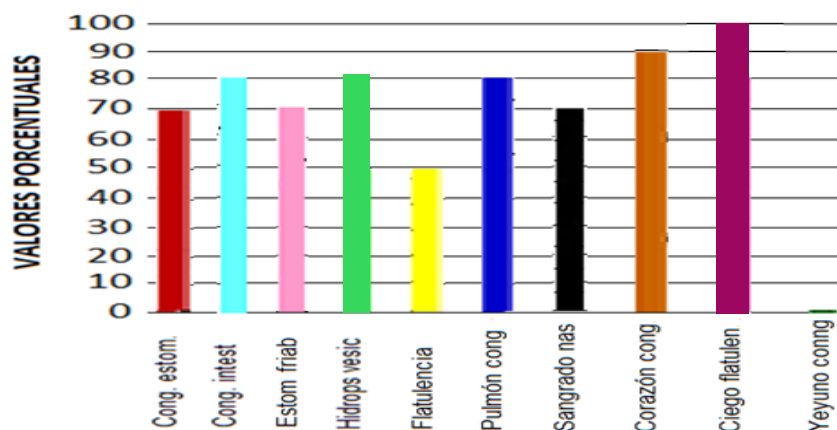


Figura 3.2. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G1 y G4.

En la figura 3.2 se muestra los efectos patológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 1 y 4 que recibieron por vía oral dosis de 40 mg./ k.p.v. Las lesiones patológicas que se manifiestan son: congestión del estómago 70%, congestión intestinal 80%, estómago friable 70%, hidrops vesicular 80%, flatulencia 50%, pulmón congestionado 80%, sangrado nasal 70%, corazón congestionado 90% y ciego flatulento 100%.

Reyes (2015), reporta congestión de estómago 100%, cardiomegalia 90%, hidrops vesicular 100%, congestión de estómago 90%, congestión de estómago 90%, timpanismo 100%. Quien reporta otros efectos patológicos no encontrados en nuestra investigación.

Estos resultados se deben probablemente a la alteración de la flora bacteriana, dosis y antibiótico

Tabla 3.3. Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg. / kg. de p.v. de lincomicina, cuyes 1-5

EFECTOS SINTOMATOLÓGICOS		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TO TAL	%
Stress	G-2	X	X		X		3	8	80
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Chillidos	G-2		X		X		2	7	70
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Distensión abdominal	G-2		X		X	X	3	8	80
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Dolor	G-2	X	X	X	X		4	9	90
	G-5	X	X	X	X	X	5		

C: Cuye; G: Grupo; 1-5: N° de cuyes.

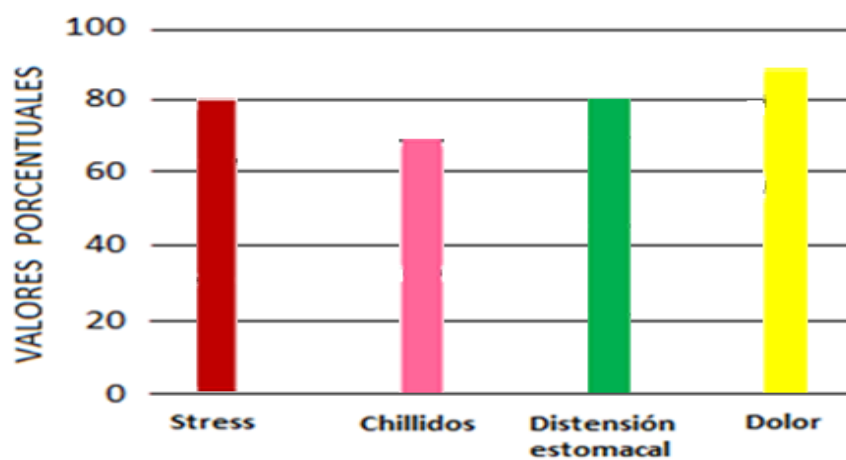


Figura 3.3. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G2 y G5

En la figura 3.3 se muestra los resultados sintomatológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 2 y 5, que recibieron por vía oral dosis de 50 mg. / k.p.v. Los síntomas que se manifiestan son stress 80%, chillidos 70%, distensión estomacal 80% y dolor 90%.

Los resultados obtenidos son similares a los efectos sintomatológicos reportados por Reyes (2015), quien realizó la investigación con penicilina procaínica en cobayos,

reporta chillidos 90%, stress 100%, distensión estomacal 100% y dolor 60%. Esto es porque ambos antibióticos alteran la flora bacteriana del cobayo produciendo estos efectos sintomatológicos

Tabla 3.4. Resultados de los efectos patológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg. / kpv de lincomicina en los cuyes del 1-5.

EFFECTOS PATOLÓGICOS	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TO TAL	%	
Congestión del estómago	G-2	X		X		X	3	7	70
	G-5		X	X	X	X	4		
Congestión intestinal	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Estómago Friable	G-2	X	X	X	X	X	5	8	80
	G-5	X	X		X		3		
Hidrops vesicular	G-2	X	X	X		X	4	8	80
	G-5	X	X		X	X	4		
Flatulencia	G-2	X	X	X	X	X	5	8	80
	G-5	X	X		X		3		
Pulmón congestionado	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Sangrado nasal	G-2	X		X	X		3	6	60
	G-5		X		X	X	3		
Corazón congestionado	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Ciego Flatulento	G-2	X	X	X			3	8	80
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-2		X		X	X	3	8	80
	G-5	X	X	X	X	X	5		

C: Cuye; G: Grupo; 1-5: N° de cuyes

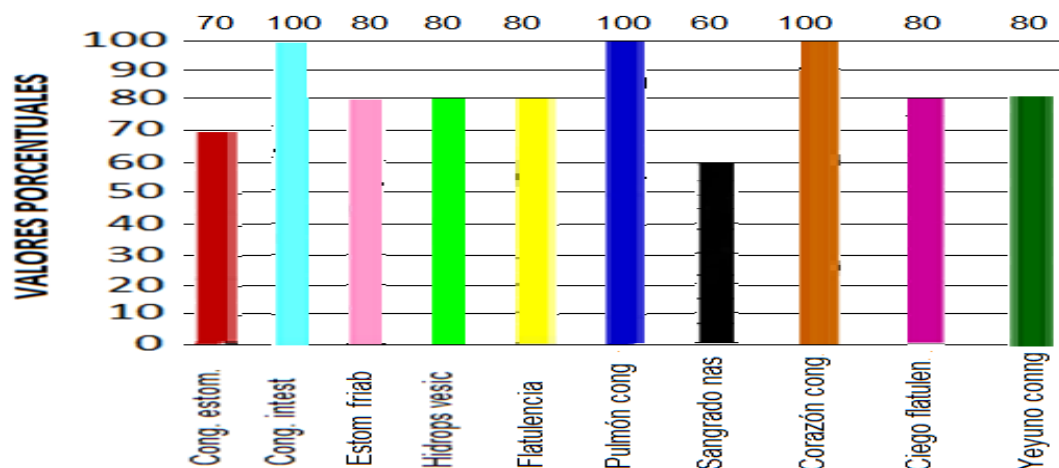


Figura 3.4. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G2 y G5.

En la figura 3.4. Se muestra los efectos patológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 2 y 5 que recibieron por vía oral dosis de 50 mg. /k.p.v. Los efectos patológicos que se manifiestan son: congestión del estómago (70%), congestión intestinal (100%), estómago friable (80%), hidrops vesicular (80%), flatulencia (80%), pulmón congestionado (100%), sangrado nasal (60%), corazón congestionado (100%), ciego flatulento (80%) y yeyuno congestionado (80%).

Se puede apreciar que los efectos patológicos del pulmón congestionado, corazón congestionado y congestión intestinal. Se manifiestan en todas las necropsias de los cuyes muertos, otros efecto patológico con alto porcentaje de presencia fueron estómago friable, hidrops vesicular, flatulencia, ciego flatulento y yeyuno congestionado.

Reyes (2015), reporta los efectos patológicos similares a nuestro trabajo de investigación con el uso de penicilina procainica, con respecto a congestión estomacal en 100%, congestión intestinal 90%, hidrops vesicular 100%, cardiomegalia 100%, timpanismo 100%. Esta similitud se debe probablemente a que ambos antibióticos al ingresar al organismo de los cobayos alteran la flora bacteriana.

Tabla 3.5. Resultados de los efectos sintomatológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 60 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes de 1 al 5.

60 mg EFECTOS SINTOMATOLÓGICOS		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TO TAL	%
Stress	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Chillidos	G-3	X	X	X	X		4	9	90
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Distensión abdominal	G-3	X	X		X	X	4	9	90
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Dolor	G-3	X		X	X	X	4	9	90
	G-6	X	X	X	X	X	5		

C: Cuye; G: Grupo; 1-5: N° de cuyes

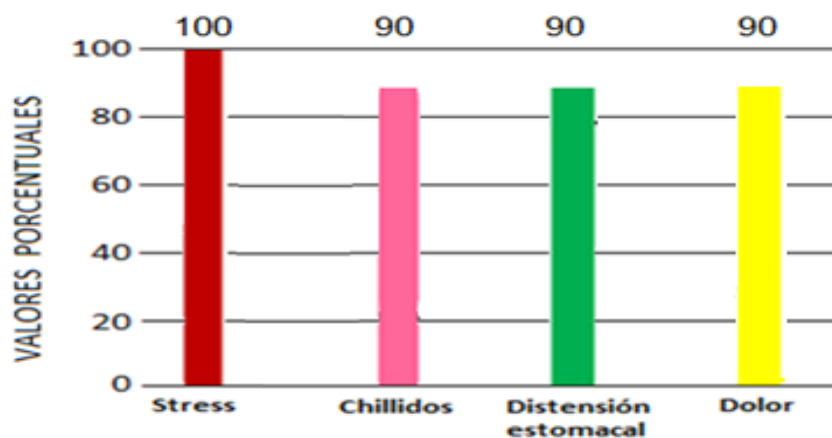


Figura 3.5. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G3 y G6

En la tabla 3.5 se muestra los resultados sintomatológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 3 y 6, que recibieron por vía oral dosis de 60 mg./k.p.v. Los síntomas que se manifiestan son stress 100%, chillidos 90%, distensión estomacal 90% y dolor 90%.

Los resultados obtenidos son similares a los reportes de Reyes (2015), quien reporta los efectos sintomatológicos de chillido 100%, stress 100%, distensión abdominal

100% y dolor 80%. Los resultados obtenidos se deberían a que ambos antibióticos alteran la flora bacteriana produciendo estos síntomas.

Tabla 3.6. Resultados de los efectos patológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 60 mg. / kg. de p.v. de lincomicina en los cuyes 1-5.

EFFECTOS PATOLÓGICOS		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x Grupos	TO TAL	%
Congestión del estómago	G-3	X		X	X	X	4	9	90
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Congestión intestinal	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Estómago Friable	G-3		X			X	2	5	50
	G-6	X	X			X	3		
Hidrops Vesicular	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Flatulencia	G-3	X	X		X	X	4	8	80
	G-6	X	X	X		X	4		
Pulmón congestionado	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Sangrado Nasal	G-3	X		X	X		3	6	60
	G-6		X		X	X	3		
Corazón congestionado	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Ciego flatulento	G-3	X	X	X			3	8	80
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-3		X		X	X	3	8	80
	G-6	X	X	X	X	X	5		

C: Cuye; G: Grupo; 1-5: N° de cuyes

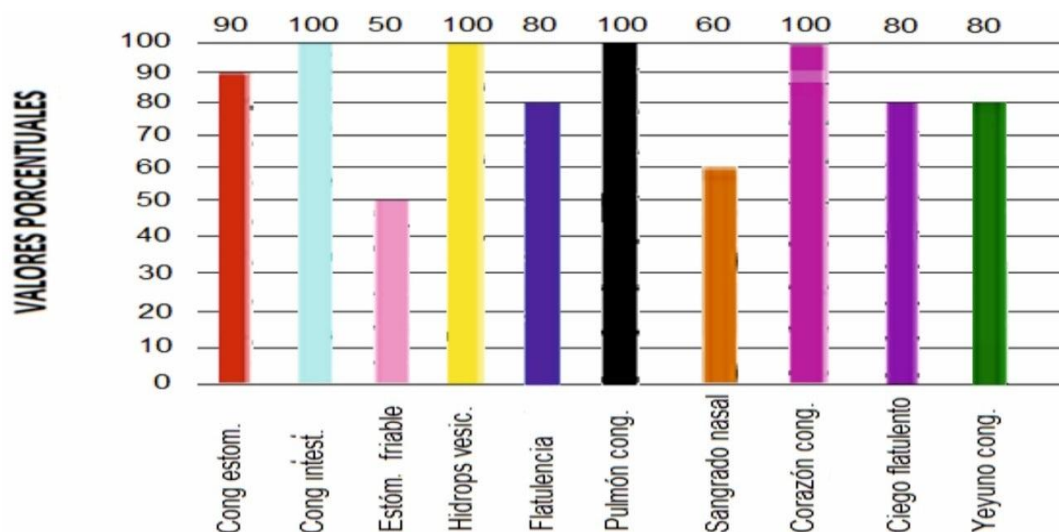


Figura 3.6. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos G3 y G6

En el figura 3.6. Se muestra los efectos patológicos de la aplicación de lincomicina en los grupos 3 y 6 que recibieron por vía oral dosis de 60 mg. /kg. de p.v.. Los efectos patológicos que se manifiestan son: congestión del estómago 90%, congestión intestinal 100%, estómago friable 50%, hidrops vesicular 100%, flatulencia 80%, pulmón congestionado 100%, sangrado nasal 60%, corazón congestionado 100%, ciego flatulento 80% y yeyuno congestionado 80%.

Reyes (2015), reporta los efectos patológicos similares a nuestro trabajo de investigación con el uso de penicilina procainica, con respecto a congestión estomacal en 100%, congestión intestinal 80%, hidrops vesicular 100%, cardiomegalia 100%, timpanismo 100%. Esta similitud se debe probablemente a que ambos antibióticos al ingresar al organismo de los cobayos alteran la flora bacteriana, la congestión intestinal se da por aumento de la presión sanguínea como medida compensatoria por la falta de oxígeno al haber presión de los gases.

Tabla 3.7. Resultados porcentuales de las manifestaciones de los efectos sintomatológicos observados en los 6 grupos por la administración de lincomicina por vía oral.

EFFECTOS SINTOMATOLÓGICOS	G1+G4	G2+G5	G3+G6	TOTAL	%
Stress	10	8	10	28	93.33
Chillidos	10	7	9	26	86.67
Distensión estomacal	9	8	9	26	86.67
Dolor	7	9	9	25	83.33

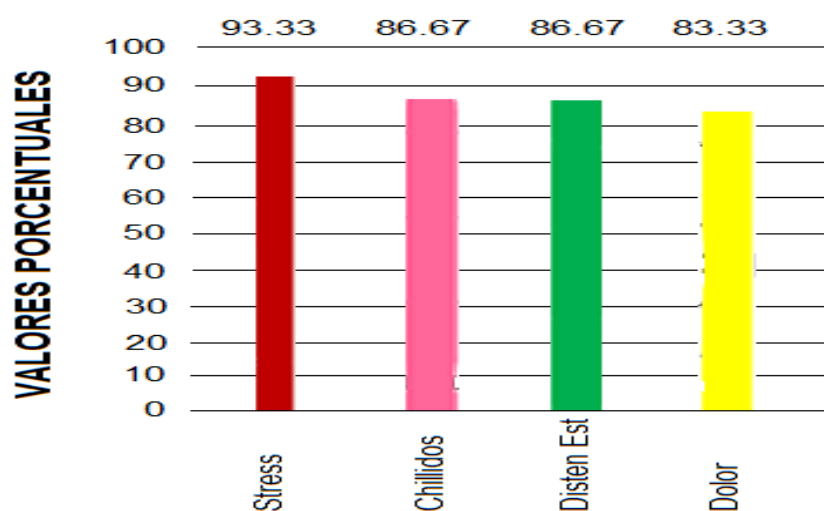


Figura 3.7. Valores porcentuales de las manifestaciones de los efectos sintomatológicos en los 6 grupos.

En la figura 3.7 Se muestra los resultados sintomatológicos de la aplicación de lincomicina en todos los grupos, por vía oral. Los síntomas que se manifiestan son el stress, chillidos, distensión abdominal y muestras de dolor. El stress se manifiesta en 93.33% de los cuyes; los chillidos se presentaron 86.67%, la distensión abdominal se observó en 86.67 % y el dolor se manifestó en 83.33% de los cuyes.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación son inferiores al obtenido por Reyes (2015), quien reporto stress 96.66%, chillidos 96.66%, distensión estomacal 100% y dolor 70%. Estos resultados reportan la diferencia debido a que cada antibiótico tiene la particularidad de acción, de acuerdo a la susceptibilidad del

organismo y la dosis, etc. y tienen un mecanismo de acción diferente al que se usó en nuestro trabajo de investigación.

Tabla 3.8. Resultados porcentuales de las manifestaciones de los efectos patológicos observados en los 6 grupos por la administración de lincomicina.

EFFECTOS PATOLÓGICOS	G1 +G4	G2+G5	G3+G6	TOTAL	%
Congestión del estómago	7	7	9	23	76.67
Congestión intestinal	8	10	10	28	93.33
Estómago friable	7	8	5	20	66.67
Hidrops vesicular	8	8	10	26	86.67
Flatulencia	5	8	8	21	70.00
Pulmón congestionado	8	10	10	28	93.33
Sangrado nasal	7	6	6	19	63.33
Corazón congestionado	9	10	10	29	96.67
Ciego flatulento	10	8	8	26	86.67
Yeyuno congestionado	0	8	8	16	53.33

G: Grupo; 1-5: N° de cuyes

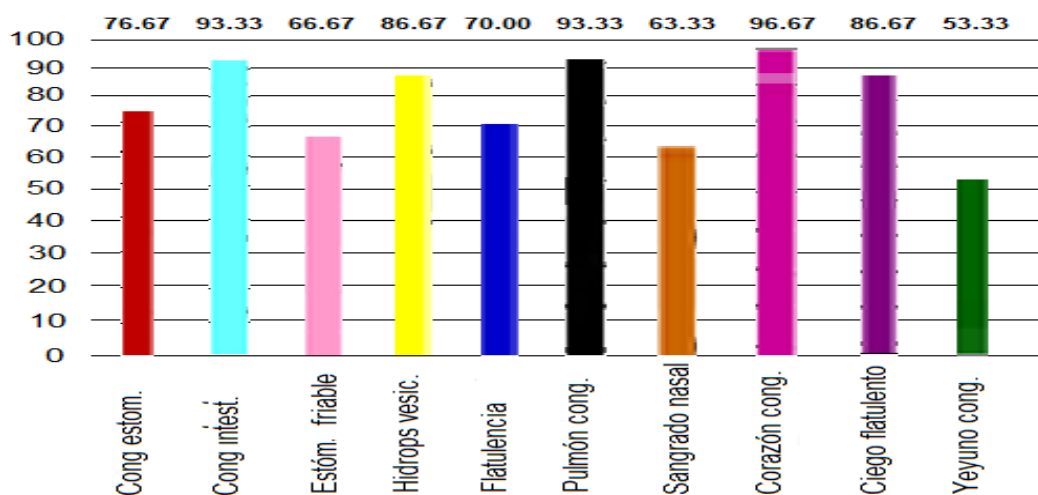


Figura 3.8. Porcentajes de los efectos patológicos en los 6 grupos.

En la figura 3.8 se muestra los efectos patológicos de la aplicación de lincomicina, por vía oral en todos los grupos. Los efectos patológicos que se manifestaron son:

Congestión del estómago 76.67%, congestión intestinal 93.33%, estómago friable 66.67%, hidrops vesicular 86.67%, flatulencia 70.00%, pulmón congestionado 93.33%, sangrado nasal 63.33%, corazón congestionado 96.67%, ciego flatulento 86.67% y yeyuno congestionado 53.33%.

Reyes (2015), reporto congestión del estómago 96.66%, cardiomegalia 96.66%, hidrops vesicular 100%, ciego flatulento 23.33%, yeyuno congestionado 20.00%, timpanismo 100%.

Con respecto a nuestra investigación los efectos patológicos con alto porcentaje fueron congestión intestinal, pulmón congestionado y corazón congestionado, concluyéndose que ambos antibióticos dañan diferentes órganos los cuales dependen de la dosis administrada.

Tabla 3.9. Proporción de animales con efectos patológicos producto de la aplicación de dosis altas de lincomicina.

EFFECTOS PATOLÓGICOS	40 mg/k.p.v. %	50 mg/k.p.v. %	60 mg/k.p.v. %	TOTAL %
Congestión del estómago	70	70	90	76.67
Congestión intestinal	80	100	100	93.33
Estómago friable	70	80	50	66.67
Hidrops vesicular	80	80	100	86.67
Flatulencia	50	80	80	70.00
Pulmón congestionado	80	100	100	93.33
Sangrado nasal	70	60	60	63.33
Corazón congestionado	90	100	100	96.67
Ciego flatulento	100	80	80	86.67
Yeyuno congestionado	00	80	80	53.33

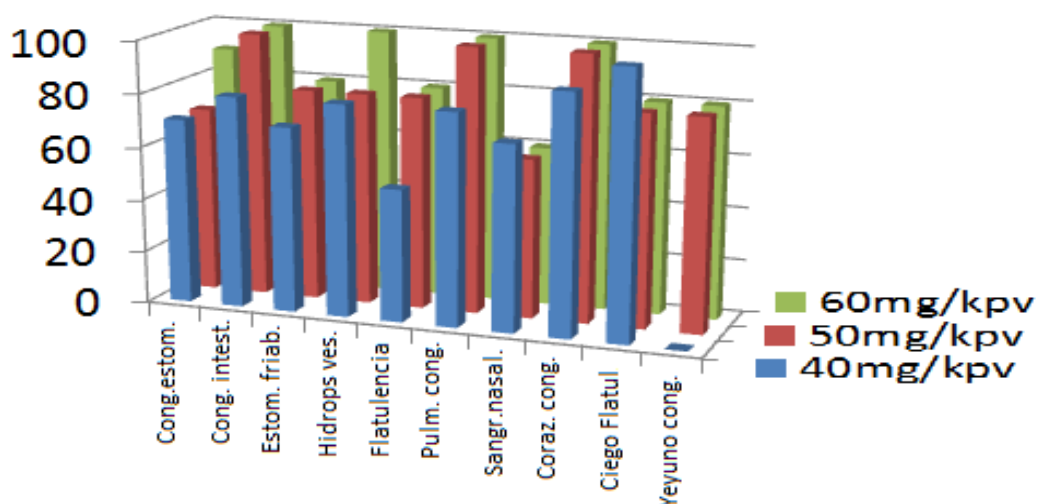


Figura 3.9. Valores porcentuales de los efectos patológicos producto de la aplicación de dosis altas de lincomicina.

En la figura 3.9 se muestra los resultados patológicos de la aplicación de lincomicina en las diferentes dosis utilizadas por vía oral. La congestión del estómago se presentó en 76.67% de los cuyes, la congestión intestinal en 93.33%, el estómago friable en 66.67%, hidrops vesicular en 86.67%, flatulencia en 70.0%, pulmón congestionado en 93.33%, sangrado nasal se manifestó en 63.33% de los cuyes; corazón congestionado se observó 96.66 %; ciego flatulento 86.67% y el yeyuno congestionado se observó en 53.33% de los cuyes.

El resultado es producto de la aplicación de dosis alta de lincomicina en el cual se aprecia que la congestión del intestino, congestión del corazón y la congestión de los pulmones es en mayor porcentaje. Concluyendo que la lincomicina ocasiona congestión; éste se da por aumento de la presión sanguínea como medida compensatoria por la falta de oxígeno al haber presión de los gases.

Reyes (2015), reporta que la dosis usada con penicilina procaínica fue alta y los efectos patológicos con mayor porcentaje fueron timpanismo 100%, cardiomegalia 96.66% y hidrops vesicular en 100%, concluyéndose que la penicilina ocasiona cardiomegalia, timpanismo y hidrops vesicular en mayor porcentaje que es diferente a los efectos patológicos por el uso de la lincomicina en las cuales son congestión pulmonar, congestión de corazón y congestión intestinal.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados los efectos sintomatológicos y patológicos que se presentan con lincomicina administrada por vía oral con las dosis de 40 mg./kpv, 50 mg./kpv y 60 mg./kpv son:

- Los efectos sintomatológicos: stress 93.33% de los cuyes, chillidos 86.67%, distensión abdominal 86.67% y los síntomas manifiestos de dolor 83.33%, debido a la formación de gases por el desequilibrio bacteriano cecal.
- Los efectos patológicos encontrados a la necropsia fueron: congestión del estómago 76.67%; se observó congestión intestinal 93.33%, estómago friable 66.67%; hidrops vesicular 86.67%; flatulencia 70.00%; pulmón congestionado 93.33%; sangrado nasal 63.33%; corazón congestionado 96.67%; ciego flatulento 86.67% y yeyuno congestionado 53.33%.
- La discusión está centrada en los aspectos más relevantes que se han extraído de los resultados obtenidos, dado que no disponemos de estudios previos a éste con lincomicina; para comprar nuestros resultados y nuestras aportaciones.

CONCLUSIONES

De la investigación realizada a los 30 cuyes se determinó:

1. Los efectos sintomatológicos que se presentaron por efecto de la lincomicina son: stress, chillidos, distensión abdominal y dolor.
2. Se determinó que los efectos patológicos presentes a la necropsia por efecto de la lincomicina son: congestión del estómago, congestión intestinal, estómago friable, hidrops vesicular, flatulencia, pulmón congestionado, sangrado nasal, corazón congestionado, ciego flatulento y yeyuno congestionado.
3. El efecto sintomatológico que se observó con mayor porcentaje en cuyes fue el stress con el 93.33%.
4. El efecto patológico que más se observó fue el corazón congestionado en el 96.67% de los cuyes.

RECOMENDACIONES

Los resultados del presente trabajo de investigación permiten recomendar lo siguiente:

1. Continuar con trabajos de investigación similares con el objetivo de encontrar la dosis para el uso normal de la lincomicina en casos de infecciones sin provocar efectos sintomatológicos ni patológicos.
2. Aplicar la investigación en campo a fin de corroborar el estudio realizado y presentar nuevas alternativas a los productores con el uso de lincomicina.
3. Realizar estudios microbiológicos para determinar los cambios en la composición fecal y sanguínea después de la aplicación de lincomicina.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Albarracin, M. (2002). Manual Agropecuario. Edit.Lexus. Colombia. 1191 pág.
- Bustamante J. (1993). Producción de cuyes. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 259 p.
- Botana López Luis Miguel, (2016) Farmacología veterinaria.
- Callañaupa, P. (2001). Niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial
- “Cogorno” en la alimentación de cuyes machos mejorados de Recría INIA – Canaán 2750 m.s.n.m.. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú 83 págs.
- Caycedo, V. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. Pesto-Colombia.323 p.
- Clark Michelle- Lippincott, (2009). Farmacología.
- Chauca Lilia, (1995 y 1997). Producción de cuyes *cavia porcellus*.
- Dunlop Robert, (2007). Fisiopatología Veterinaria.
- Esquivel, R.J. (1994). *Criemos cuyes*. Cuenca, Ecuador, IDIS. 212 págs.
- Finkel Richard, Clark Michelle (2009). Farmacología.
- Harkness, J.E. y Wagner, J.E. (1983). “Biología y Clínica de Conejos y Roedores”. Editorial Acribia.
- Huamán, M. (2007). En: Manual técnico para la crianza de cuyes en el valle del Mantaro. Coordinadora Región Centro. Huancayo-Perú-58 p.
- Inía, (1995), Proyecto de cuyes.
- Meyer L. Jones, (1959) Farmacología y terapéutica veterinaria.
- Moreno, P. (1993). *Niveles de porquinaza en raciones para cuyes*. IV Congreso latinoamericano de cuyecultura, Riobamba, Ecuador.
- Rang y Dale (2009). Farmacología.

ENLACES WEB

- Abrahan Quesada Dominguez; Uday (1997), Introduccion al manejo de animales laboratorio.<https://books.google.com/books/.../IntroducciónAlManejodeAnimalesdeL>
- Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum. Edición (2015). Lincomicina. Disponible en: <http://www.pediamecum.es>. Consultado en (fecha de la consulta)
- Enciclopedia médica en español. Trastorno de dolor (2009) 11 de agosto https://es.wikipedia.org/wiki/Trastorno_por_dolor
- Hüther, Gerald (2012). *Biología del miedo. El estrés y los sentimientos*. Barcelona: Plataforma Editorial. pp. 47-48. <https://es.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A9s>.
- Resumen de las principales vías de administración (2012), 19 junio. <https://es.slideshare.net/munevarjuan/vas-de-administracin-de-medicamentos-1814097>.
- Serrato, Gloria Anorexia y bulimia, trastornos de la conducta alimentaria, primera Edición. (2000). Madrid, España: Libro Hobby Club, S.A. <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/isbn/>.
- Weir, Barbara J. (1974). «Notes on the Origin of the Domestic Guinea-Pig». En Rowlands, I. W.; Weir, Barbara J. *The Biology of Hystricomorph Rodents*. Academic Press. pp. 437. https://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus
- Reyes Fernando, (2015). Efectos sintomatológicos y patológicos por el uso de penicilina procainica administrada por via oral en cobayos de dos meses de edad-Ayacucho-2013
- Vela Flores, Guia para evaluar las prácticas de laboratorio, vias de administracion <https://sites.google.com/site/eportafoliovela/laboratorios/2a-vias-de-administracion>
- Weir, Barbara J. (1974). «Notes on the Origin of the Domestic Guinea-Pig». En Rowlands, I. W.; Weir, Barbara J. *The Biology of Hystricomorph Rodents*. Academic Press. pp. 437. https://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus http://www.palimpalem.com/7/tus_cobayas/index.html?body12.html

ANEXOS

ANEXO 1

PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA EFECTOS SINTOMATOLÓGICOS

Si: X^2 cal es mayor que la X^2 tabla, entonces se rechaza la H_0 ; es decir, Si existen diferencias significativas

Si: X^2 cal es menor que la X^2 tabla, entonces se Acepta la H_0 ; es decir, NO existen diferencias significativas

Stress

	t1	t2	t3		
Observado	10	8	10	28	
Esperado	9.67	9.67	9.67	29	
n	10	10	10	30	0.667
X^2 cal	0.048	0.190	0.048	0.2857	No existen diferencias
X^2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Chillidos

	t1	t2	t3		
Observado	10	7	9	26	
Esperado	6.33	6.33	6.33	19	
n	10	10	10	30	0.764
X^2 cal	0.205	0.321	0.013	0.5385	No existen diferencias
X^2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Distensión abdominal

	t1	t2	t3		
Observado	9	8	9	26	
Esperado	8.67	8.67	8.67	26	
n	10	10	10	30	0.962
X^2 cal	0.013	0.051	0.013	0.0769	No existen diferencias
X^2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Dolor

	t1	t2	t3		
Observado	7	9	9	25	
Esperado	8.33	8.33	8.33	25	
n	10	10	10	30	0.852
X^2 cal	0.213	0.053	0.053	0.3200	No existen diferencias
X^2 tabla (2, 0.05)				5.99	

ANEXO 2

PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA EFECTOS PATOLÓGICOS

Si: X^2 cal es mayor que la X^2 tabla, entonces se rechaza la H_0 ; es decir, SI existen diferencias significativas

Si: X^2 cal es menor que la X^2 tabla, entonces se acepta la H_0 ; es decir, NO existen diferencias significativas

Congestión estomacal

	t1	t2	t3		
Observado	7	7	9	23	
Esperado	9.67	9.67	9.67	23	
n	10	10	10	30	0.840
X2 cal	0.058	0.058	0.232	0.3478	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Congestión intestinal

	t1	t2	t3		
Observado	8	10	10	28	
Esperado	9.33	9.33	9.33	28	
n	10	10	10	30	0.867
X2 cal	0.190	0.048	0.048	0.2857	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Estómago friable

	t1	t2	t3		
Observado	7	8	5	20	
Esperado	6.67	6.67	6.67	20	
n	10	10	10	30	0.705
X2 cal	0.017	0.267	0.417	0.7000	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Hidrops vesicular

	t1	t2	t3		
Observado	8	8	10	26	
Esperado	8.67	8.67	8.67	26	
n	10	10	10	30	0.857
X2 cal	0.051	0.015	0.205	0.3077	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Flatulencia

	t1	t2	t3		
Observado	5	8	8	21	
Esperado	7.00	7.00	7.00	21	
n	10	10	10	30	0.651
X2 cal	0.571	0.143	0.143	1.8571	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Pulmón congestionado

	t1	t2	t3		
Observado	8	10	10	28	
Esperado	9.33	9.33	9.33	28	
n	10	10	10	30	0.867
X2 cal	0.130	0.48	0.048	0.2857	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Sangrado nasal

	t1	t2	t3		
Observado	7	6	6	19	
Esperado	6.33	6.33	6.33	19	
n	10	10	10	30	0.949
X2 cal	0.070	0.018	0.018	0.1053	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Corazón congestionado

	t1	t2	t3		
Observado	9	10	10	29	
Esperado	10.00	10.00	10.00	29	
n	10	10	10	30	0.966
X2 cal	0.046	0.011	0.011	0.0690	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Ciego flatulento

	t1	t2	t3		
Observado	10	8	8	26	
Esperado	8.67	8.67	8.67	26	
n	10	10	10	30	0.857
X2 cal	0.205	0.051	0.051	0.3077	No existen diferencias
X2tabla (2, 0.05)				5.99	

Yeyuno congestionado

	t1	t2	t3		
Observado	0	8	8	16	
Esperado	5.33	5.33	5.33	16	
n	10	10	10	30	0.018
X2 cal	5.333	1.333	1.333	8.000	No existen diferencias
X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

ANEXO 3
FICHA DE LABORATORIO

REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO – TESIS

Ficha N°

Grupo N°

DATOS GENERALES	EDAD	SEXO	COLOR	PESO INICIAL	PESO MUERTE

Fecha	Hora Administr.	Antibiótico	Dosis	Solución c.c.	Vía	Fecha y hora de muerte

Observaciones:

Síntomas:

Hallazgos a la necropsia:

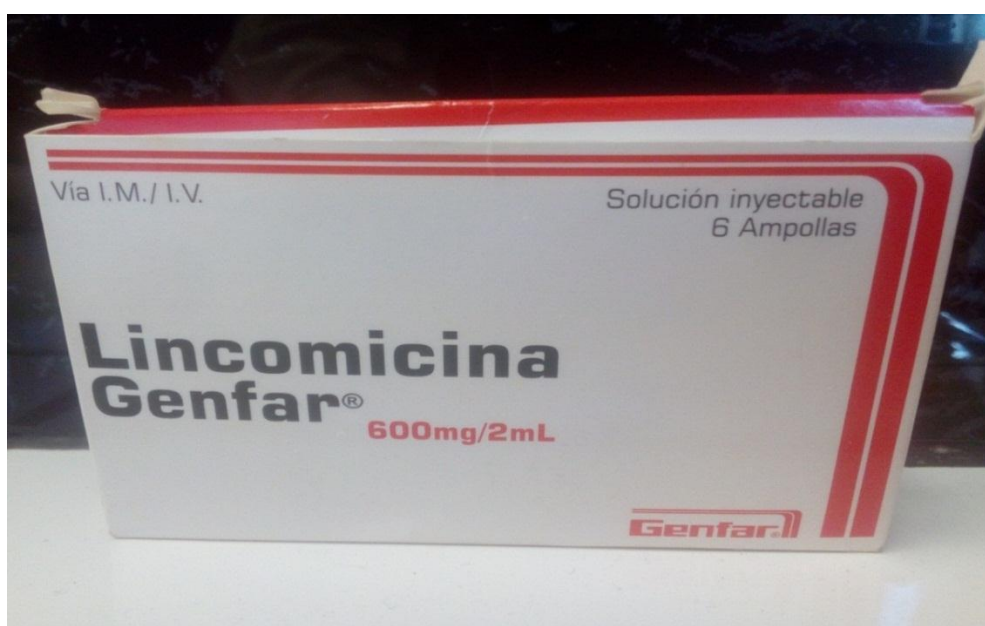
ANEXO 4 PANEL FOTOGRÁFICO

Foto N° 1: Instalación de cuyes y descanso de 24 horas



Fuente: Elaboración propia

Foto N° 2: Antibiótico de prueba



Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 3: Pesada de los cuyes.



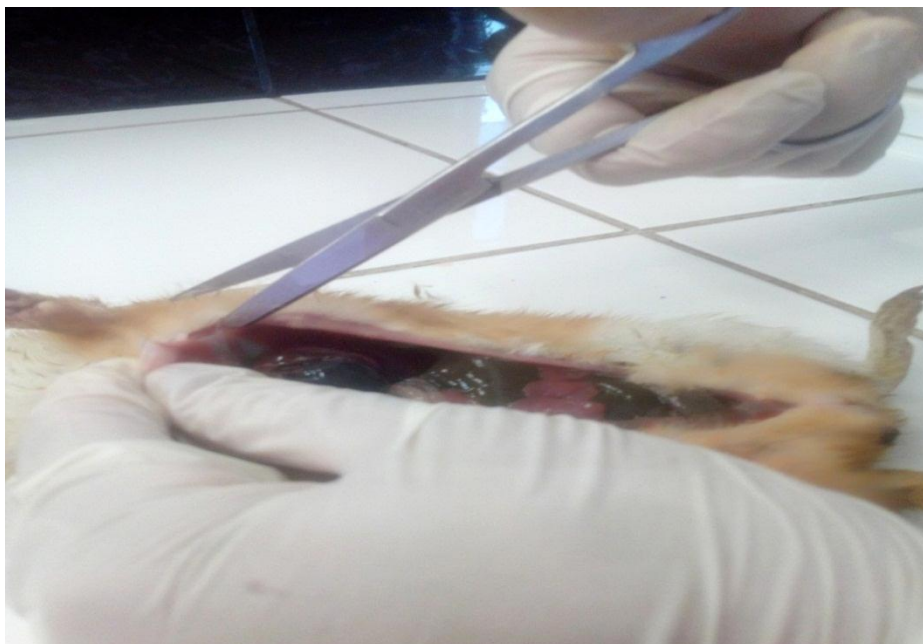
Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 4: Administración del antibiótico.



Fuente Elaboración propia

Foto N° 5: Necropsia de cuyes muertos.



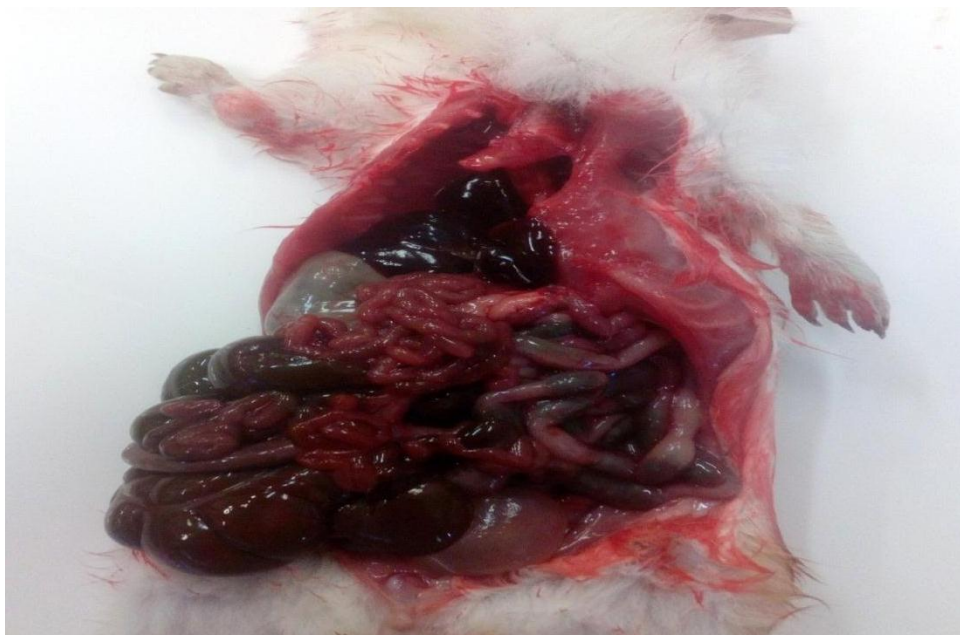
Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 6: Detallando los efectos patológicos.



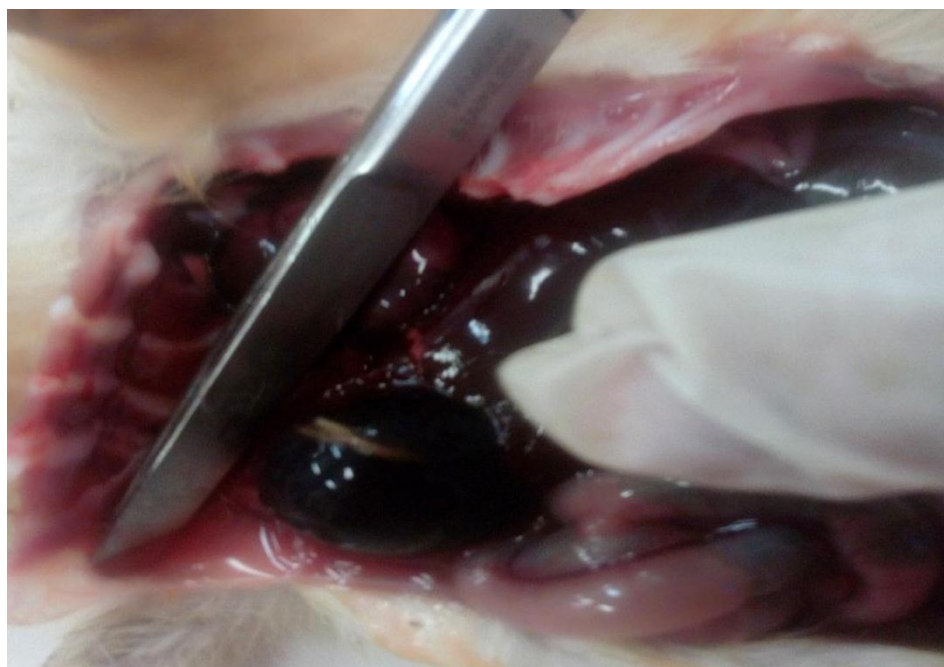
Fuente: Elaboracion propia.

Foto N° 7: Congestión generalizada.



Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 8: Hidrops vesicular.



Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 9: Congestión intestinal y flatulencia.



Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 10: Estómago friable.



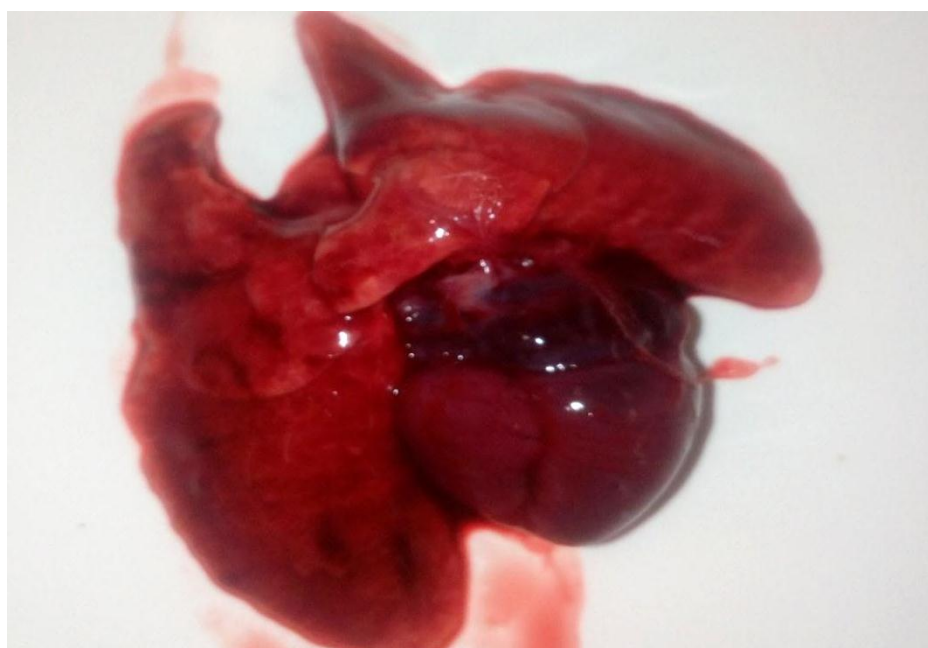
Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 11: Ciego flatulento.



Fuente: Elaboración propia.

Foto N° 12: Corazón y pulmones congestionados.



Fuente: Elaboración propia.