

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Sintomatología y patología por el uso de ampicilina
administrada vía oral en cobayos de dos
meses de edad – Ayacucho 2016**

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

**PRESENTADO POR:
Mabel Judith Fernández Sarmiento**

**Ayacucho - Perú
2018**

El presente trabajo de investigación se la dedico a Dios por haber estado presente en los momentos difíciles junto a mí; a mis padres por haberme brindado su apoyo incondicional durante toda mi formación como estudiante y como persona; a mis tíos queridos por sus palabras motivadoras para seguir adelante y no rendirme.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo dar las gracias a mi casa de estudios superiores la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y Facultad de Ciencias Agrarias por haberme permitido realizar mis estudios superiores en la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria; al Laboratorio de Farmacología, por las facilidades que me brindó para la realización del trabajo de investigación.

Agradezco el apoyo incondicional a mí 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 docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria por sus enseñanzas y orientaciones durante mi formación profesional.

Expreso mi gratitud a todas aquellas personas no mencionadas que de una u otra forma, contribuyeron con la ejecución y culminación del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de anexos.....	vii
Resumen.....	1
Introducción	3
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	5
1.1. Antibióticos	5
1.2. Penicilina	6
1.3. Ampicilina	9
1.4. Vías de administración de antibióticos.....	12
1.5. Cobayos	15
1.6. Enfermedades del cobayo.....	23
1.7. Sintomatología.....	32
1.8. Lesiones patológicas.....	36
1.9. Consideraciones para seleccionar los antibióticos	37
1.10. Antecedentes	37
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	41
2.1. Ubicación.....	41
2.2. Clima	41
2.3. Duración del trabajo	41
2.4. Materiales y equipo	41
2.5. Diseño metodológico.....	42
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
Conclusiones.....	66
Recomendaciones	67
Referencia bibliográfica.....	68
Anexo.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. Requerimientos nutritivos de los cuyes en diferentes etapas.....	21
Tabla 1.2. Requerimientos nutricionales estimados para cuyes en crecimiento...	22
Tabla 3.1. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 35 mg/kg de peso vivo de ampicilina.....	45
Tabla 3.2. Resultados de efectos patológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 35 mg/kg de peso vivo de ampicilina.....	47
Tabla 3.3. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 2 y 5 con Administración de 50 mg/kg de peso vivo de ampicilina.....	49
Tabla 3.4. Resultados de efectos patológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg/kg peso vivo de ampicilina.....	51
Tabla 3.5. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 65 mg/kg de peso vivo de ampicilina.....	53
Tabla 3.6. Resultados de efectos patológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 65 mg/kg de peso vivo de ampicilina.....	55
Tabla 3.7. Resultados porcentuales de la manifestación de efectos sintomatológicos observados en los 6 grupos por la administración de ampicilina por vía oral.....	57
Tabla 3.8. Resultados porcentuales de la manifestación de efectos patológicos observados en los 6 grupos por la administración de Ampicilina.....	60
Tabla 3.9. Proporción de animales con efectos patológicos producto de la aplicación de dosis altas de ampicilina.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G1 y G4.....	46
Figura 3.2. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G1 y G4.	48
Figura 3.3. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G2 y G5.....	50
Figura 3.4. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G2 y G5.	52
Figura 3.5. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G3 y G6.....	53
Figura 3.6. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G3 y G6.	56
Figura 3.7. Valores porcentuales de la manifestación de los efectos sintomatológicos en los 6 grupos.....	57
Figura 3.8. Valores porcentuales de la manifestación de los efectos patológicos en los grupos.....	60
Figura 3.9. Valores porcentuales de los efectos patológicos producto de la aplicación de las dosis altas de ampicilina.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Modelo de registro diario de laboratorio – tesis.....	72
Anexo 2. Balanza para pesar los cuyes.....	73
Anexo 3. Jaulas para cuyes.....	73
Anexo 4. Jaulas con cuyes pesados en descanso previo a la prueba.....	74
Anexo 5. Pesaje de cuyes.....	74
Anexo 6. Instalación de cada cobayo.....	75
Anexo 7. Identificación de los cuyes según dosis.....	75
Anexo 8. Identificación de un grupo de cuyes.....	76
Anexo 9. Preparación del antibiótico a inocular.....	76
Anexo 10. Administración del antibiótico.....	77
Anexo 11. Necropsia de cuyes muertos.....	77
Anexo 12. Cardiomegalia.....	78
Anexo 13. Hidrops vesicular y congestión hepática.....	78
Anexo 14. Intestino delgado flatulento.....	79
Anexo 15. Hepatomegalia.....	79
Anexo 16. Yeyuno congestionado.....	80
Anexo 17. Ciego flatulento.....	80
Anexo 18. Atelectasia.....	81

RESUMEN

La crianza de cobayos (*cavia porcellus*) representa una actividad tradicional que ha contribuido por muchos años a la seguridad alimentaria de las poblaciones de más escasos recursos y en la actualidad es una fuente de empleo que contribuye económicamente a la población ayacuchana. Para el presente trabajo de investigación se obtuvieron 30 cobayos de 2 meses de edad del centro experimental Pampa del Arco, con el objetivo de determinar los efectos sintomatológicos y patológicos por el uso de ampicilina administrada por vía oral, se realizó en el laboratorio de Farmacología y Toxicología de la E.P de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.S.C.H, durante el año 2016. Se formaron 6 grupos de 5 cuyes cada uno, de las cuales 2 grupos con la dosis de 35mg /kg, 2 grupos con la dosis de 50mg /kg y 2 grupos con la dosis de 65mg /kg en intervalos de 1 mes cada dosis, la administración de la ampicilina fue vía oral cada 8 horas, donde se determinaron los síntomas como estrés, anoxia, chillidos, distensión abdominal y dolor. De igual forma a la necropsia se encontraron las lesiones patológicas producidas como congestión del estómago, congestión intestinal, congestión renal, congestión hepática, atelectasia, hidrops vesicular, cardiomegalia, timpanismo, ciego inflado y yeyuno congestionado que produjeron la muerte de los animales al administrar el antibiótico. Para las variables relacionadas con los efectos sintomatológicos y patológicos se empleó la prueba estadística Chi-cuadrado en pruebas de bondad de ajuste. Se observó que el efecto sintomatológico más resaltante fue la distensión abdominal en un 73.3% del total, y los efectos patológicos que se observaron en el 100% de los cuyes fueron la cardiomegalia, timpanismo y ciego inflado.

INTRODUCCIÓN

Los conejos y pequeños roedores como el cobayo son mascotas que en la actualidad forman parte del círculo familiar y la necesidad de querer tratar a sus mascotas en una veterinaria aumenta para esto los médicos veterinarios deberán tener un selecto número de antibióticos que deberán utilizar teniendo en cuenta que existe muchos antibióticos que puede producirles trastornos o incluso la muerte, ya que su metabolismo es diferente al de los perros y gatos y son mucho más sensibles a la antibioterapia.

Estos animales pueden presentar diferentes enfermedades de las cuales las enfermedades bacterianas en su mayoría, así como neumonía, bronconeumonía, salmonelosis, pseudotuberculosis, linfadenitis y otros, todos requieren de la administración de un antibiótico.

La ampicilina es un antibiótico poco usado en cobayos porque causa alta tasa de mortalidad. La elección correcta del antibiótico y de la dosis a utilizar debe basarse en las investigaciones realizadas en estos animales, cuyos resultados se encuentran ampliamente difundidos en la literatura existente.

Los derivados de la penicilina son antibióticos que actúan bien en los tratamientos de problemas infecciosos en las diferentes especies. 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. 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 una supervivencia de sus animales y que el uso de la ampicilina sea alternativa para los criadores en el tratamiento de enfermedades infecciosas de cobayos.

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

Objetivo general

Determinar los efectos sintomatológicos y patológicos de la ampicilina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad en Ayacucho.

Objetivos específicos

1. Identificar los efectos sintomatológicos de la ampicilina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad.
2. Identificar los efectos patológicos de la ampicilina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTIBIÓTICOS

Es una sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente son fármacos usados en el tratamiento de infecciones por bacterias, de ahí que se les conozca como antibacterianos (Donal y Pharm, 2010).

La elección de uno u otro antibiótico en el tratamiento de una infección depende del microorganismo (obtenido por cultivo o supuesto por la experiencia), de la sensibilidad del microorganismo (obtenida por un antibiograma o supuesta por la experiencia), la gravedad de la enfermedad, la toxicidad, los antecedentes de alergia del paciente y el costo. En infecciones graves puede ser necesario combinar varios antibióticos (Donal y Pharm, 2010).

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 (Donal y Pharm, 2010).

1.1.1. 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) (Fox, 1984).

Su mecanismo de acción predominante los divide en 2 grandes grupos:

Bactericidas

- * Beta-lactámicos (Penicilinas y cefalosporinas)
- * Glicopéptidos (Vancomicina, teicoplanina)
- * Aminoglucósidos (Grupo estreptomicina)
- * Quinolonas (Grupo norfloxacino)
- * Polimixinas

Bacteriostáticos

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

1.1.2. Efectos adversos de los antibióticos

- **Alergia.** Muchos antibióticos producen erupciones en la piel y otras manifestaciones de alergia.
- **Disbacteriosis:** Al eliminar también bacterias "buenas" (de presencia deseable en el tubo digestivo) pueden producir dolor y picor en la boca y la lengua, diarrea, etc.
- **Sobrecrecimientos:** Algunos antibióticos eliminan unas bacterias pero hacen crecer otras bacterias u hongos.
- **Resistencias:** 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 (Fox, 1984).

1.2. PENICILINA

Las penicilinas son antibióticos del grupo de los betalactámicos empleados profusamente en el tratamiento de infecciones provocadas por bacterias sensibles. La mayoría de las penicilinas son derivados del ácido 6-aminopenicilánico, difiriendo entre sí según la sustitución en la cadena lateral de su grupo amino (Marina, 2011). La penicilina G ó bencilpenicilina fue el primer antibiótico empleado ampliamente en medicina; su descubrimiento ha sido atribuido a Alexander Fleming en 1928, que obtuvo el Premio Nobel en Fisiología o Medicina en 1945 junto con los científicos Ernst Boris Chain y Howard Walter Florey, creadores de un método para producir el fármaco en masa (Marina, 2011).

El mecanismo de acción no ha sido determinado en forma definitiva, se ha demostrado que los antibióticos beta-lactámicos se unen dentro de la membrana citoplasmática de la bacteria a varias enzimas (carboxipeptidasas, endopeptidasas) involucradas en la síntesis de la pared celular (Donal y Pharm, 2010).

La penicilina G es la única disponible para uso oral, la que es sustancialmente afectada por el PH ácido y puede ser completamente inactivada a un pH de 2. Las penicilinas pueden ser ampliamente distribuidas por todo el cuerpo, llegando así terapéuticamente a los riñones, corazón, hígado, pulmones, intestinos, bilis hueso, próstata, y líquido peritoneal, pleural y sinovial. (Donal y Pharm, 2010).

Usarlas con cuidado en los pacientes que se ha documentado hipersensibilidad, no administrar por vía oral en pacientes con septicemia, altas dosis de penicilina G o potásica, en particular en los pequeños animales con alteraciones electrolíticas, enfermedad renal o insuficiencia cardiaca congestiva preexistente, pueden causar desequilibrio electrolítico (Marina, 2011).

Los efectos adversos pueden provocar erupciones cutáneas, fiebre, eosinofilia, neutropenia, agranulocitosis, trombocitopenia, leucopenia, anemias, linfadenopatía, y reacción anafiláctica (Marina, 2011).

1.2.1. Historia de las penicilinas

Es curioso saber que la observación sobre la actividad antibacteriana del *Penicillium* fue hecha en primer lugar por un físico y no por un microbiólogo o médico. En 1875, el físico inglés John Tyndall, trataba de conocer si las bacterias estaban dispersas en el aire en forma regular o agrupadas en pequeñas nubes o congregaciones. Para esto colocaba un gran número de tubos de ensayo con caldo de cultivo en una determinada área. Si las bacterias estaban dispersas en forma regular todos los tubos debieran mostrar desarrollo, en caso contrario solo algunos tendrían desarrollo y los otros se mantendrían limpios. El resultado de este experimento fue que no todos los tubos presentaban desarrollo, pero lo más interesante es que algunos de ellos mostraban en la superficie, el desarrollo de *Penicillium*, y que "una batalla se desarrollaba entre las bacterias y el hongo, siendo siempre este último el vencedor, las bacterias muertas formaban un sedimento en los tubos contaminados con el hongo". La pregunta de por qué esta observación publicada

en 1876, en *Philosophical Transaction of the Royal Society*, no lo llevó más allá, se explica porque fue hecha siete años antes que Robert Koch probara que las bacterias podían producir enfermedad (Acuña, 2002).

El nacimiento oficial y reconocido de la Penicilina se da en septiembre de 1928, por Alexander Fleming. Este médico nacido en 1881 en Lochfield, Escocia, destacó en su juventud no sólo por su inteligencia sino que por sus cualidades de deportista, las que le permitieron obtener una Beca en la Universidad de Londres en donde él eligió el Hospital Saint Mary, para su práctica médica y donde permaneció hasta 1955, tres meses antes de su muerte (Acuña, 2002).

Su trabajo se desarrolló en el "Departamento de inoculaciones" de dicho hospital, y su labor profesional la dedicó a las inyecciones de Salvarsan a pacientes de sífilis en Londres. A diferencia de Tyndall, quien exponía sus tubos con caldo a la atmósfera por varias horas, Fleming, sólo abrió su placa por algunos segundos para sembrar *Staphylococcus aureus*. Esta breve exposición debiera haber sido muy breve para una contaminación por *Penicillium*, salvo que existiera en la atmósfera una gran carga de ellos. Aquí comienzan una serie de elementos que el azar unió. En el piso de abajo del Laboratorio de Fleming, un micólogo estaba cultivando *Penicillium notatum*, por lo que al no existir forma de evitar que las esporas llegaran a la atmósfera, estas livianas partículas inundaban el ambiente del laboratorio de Fleming. Dado que Fleming salía a vacaciones por dos semanas, en vez de poner las placas en el incubador a 37°C, los dejó a temperatura ambiente. El *Staphylococcus* se desarrolla extraordinariamente bien a 37°C, y si ese hubiese sido el caso, probablemente no se habría desarrollado el *Penicillium*; pero a las bajas temperaturas ambientales de Londres, el desarrollo de la bacteria es lento y por el contrario el hongo se desarrolla sin problemas a temperatura ambiente. A su regreso, encuentra entonces la ahora famosa placa con el cultivo de *Staphylococcus* contaminada con *Penicillium*, cuyas colonias producían una amplia zona de inhibición del crecimiento de la bacteria. Placa original de Fleming. A diferencia de Tyndall, Fleming decidió investigar este fenómeno, y es este uno de los puntos más rescatables de su descubrimiento; en vez de descartar una placa que aparecía contaminada y que podría haberlo ofuscado, fue capaz de ver que ahí había algo notable e interesante que merecía una mayor investigación. Son muchos los elementos del azar que permitieron el descubrimiento y luego el desarrollo de la Penicilina, pero siempre el

azar requiere el reconocimiento de la persona que tiene la suerte de enfrentarse a estos eventos (Acuña, 2002).

1.3. AMPICILINA

Datos químicos

Fórmula : $C_{16}H_{18}N_3O_4S$
Peso mol. : 349.406 g/mol

Farmacocinética

Biodisponibilidad : 50% (oral)
Unión proteica : 15 a 25%
Metabolismo : Hígado
Vida media : 1-1,8 horas
Excreción : Orina 75 a 85%

La ampicilina es un antibiótico betalactámico que ha sido extensamente utilizado para tratar infecciones bacterianas desde el año 1961 (Donal y Pharm, 2010).

1.3.1. Historia

La ampicilina es la primera penicilina semisintética, desarrollada entre los años 1959 y 1961 por F.P. Doyle, J.H.C. Nayler y Harry Smith en los laboratorios Beecham (actual GlaxoSmithKline) como respuesta a la necesidad de encontrar derivados de la penicilina de mayor espectro, dada la aparición de cepas resistentes. Junto con la amoxicilina es una de las principales aminopenicilinas. En 1959 se descubrió que el epímero D (-) de la aminopenicilina con un grupo fenil era el más activo de los derivados sintetizados. Se le llamó ampicilina (Donal y Pharm, 2010).

En 1963 se sintetizó en laboratorios Beecham (aunque reclamada su patente por Bristol-Myers Squibb) una molécula más estable de ampicilina: el trihidrato de ampicilina (Fox, 1984).

1.3.2. Descripción

La ampicilina es el epímero D (-) de la aminopenicilina, betalactámico con un grupo fenil. Es un tipo de penicilina de amplio espectro que se obtiene a partir de

la acilación del ácido 6-aminopenicilánico. Es estable en medios ácidos, gracias a su grupo amino protonado, lo cual permite su uso vía oral, pero no es resistente a las betalactamasas. Es para cardiacos uno de los antibióticos más comunes utilizados en medicina, siendo la principal alternativa de la amoxicilina (Fox, 1984).

Para su síntesis se establece una reacción en medio ligeramente básico, entre un derivado de la fenilglicina que posee un grupo amino protegido y un grupo carboxilo activado, con ácido 6-aminopenicilánico, permitiendo la unión de ambos por el grupo carboxilo de la fenilglicina al anillo betalactámico del penicilánico. Posteriormente el grupo amino protegido se libera mediante hidrogenación y descarboxilación (Harkness y Wagner, 1983).

1.3.3. Farmacocinética

Administrada por vía oral, la ampicilina es absorbida, se une parcialmente a proteínas plasmáticas (15-25%) y su biodisponibilidad varía entre un 30 a 55%, alcanzando su concentración sérica máxima entre 1 a 2 horas desde la administración (Harkness, 2002).

1.3.4. Mecanismo de acción

Como todos los antibióticos betalactámicos, la ampicilina es capaz de penetrar bacterias gram positivas, algunas gram negativas y aerobias. Interfiere con la síntesis de la pared celular durante la replicación celular. Esto se debe a su efecto inhibitorio de la síntesis de la pared celular de la bacteria en sus últimas dos etapas (3 y 4), uniéndose a las PBP (proteínas fijadoras de penicilinas), lo que lleva a la destrucción de la pared y la consiguiente lisis celular (Fox, 1984).

La ampicilina inhibe la formación de puentes en la capa de peptidoglicano (la que proporciona rigidez a la pared celular). La mayor efectividad ocurre en la fase logarítmica de crecimiento, cuando se están formando los puentes de péptidoglicano, y tiene menor efecto en células en la fase estacionaria de crecimiento (Hillyer y Quesenberry, 1997).

1.3.5. Espectro antimicrobiano

La ampicilina es bactericida tanto para bacterias Gram positivas como para bacterias Gram negativas. El meningococo y la listeria son sensibles a la ampicilina. Algunas cepas de neumococo, *haemophilus* y *streptococcus viridans* presentan resistencia variable a la ampicilina. Los *enterococos* son altamente sensibles (Hillyer y Queensberry, 1997).

1.3.6. Indicaciones

La ampicilina está muy relacionada con la amoxicilina, otro tipo de derivado de la Penicilina, por lo tanto son de indicaciones similares, sobre gérmenes susceptibles como:

- *Escherichia coli*.
- *Listeria*.
- *Proteus mirabilis*.
- *Enterococos*.
- *Shigella*.
- *Salmonella typhi* y otras salmonelas.
- *N. gonorrhoeae*.
- *H. influenzae*.
- *Estafilococos*.
- *Estreptococos*.

Que producen las siguientes enfermedades:

- Infección del tracto urinario.
- Otitis media.
- Neumonía adquirida en la comunidad.
- Salmonelosis.
- Listeriosis.
- Meningitis.

Se ocupa en combinación con cloxacilina para el tratamiento empírico de la celulitis (infección), ya que proporciona cobertura sobre estreptococos del Grupo A, mientras que la cloxacilina actúa contra los *estafilococos*. Es común encontrar floras bacterianas resistentes a la ampicilina en la comunidad, lo cual requiere el uso de una combinación

con otro agente o la elección de otro antibiótico de diferente mecanismo de acción o mayor potencia (Harkness, 2002).

1.3.7. Efectos adversos

El uso de la ampicilina en el ser humano puede resultar en la aparición de efectos adversos cuya gravedad puede ir desde una urticaria hasta un choque anafiláctico.

- Dolor abdominal.
- Diarrea.
- Vómitos.
- Urticaria.
- Astenia.
- Infección vaginal.
- De mayor gravedad
- Disnea.
- Disfagia.
- Obstrucción bronquial.

1.3.8. Contraindicaciones

Hipersensibilidad a derivados de la penicilina.

1.3.9. Uso en investigación

La ampicilina es a menudo usada en biología molecular como una prueba de captación de genes (por ejemplo, un plásmido) por bacterias (por ejemplo, *Escherichia coli*). Un gen que desea insertarse en una bacteria se acopla a un gen que codifica la enzima betalactamasa dándole resistencia al antibiótico ampicilina. La bacteria tratada se cultiva en un medio que contiene ampicilina. Sólo las bacterias que adquirieron exitosamente el plasmidio con los genes pueden subsistir y reproducirse en dicho medio, por lo que de esta forma se asegura que crezcan las que contienen el gen deseado. (En *E. coli*, el gen *bla*, codifica para enzima β -lactamasa) (Quesenberry y Hillyer, 1994).

1.4. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE ANTIBIÓTICOS

Una vez seleccionado el antibiótico más adecuado, debe determinarse su vía de administración.

Esta decisión se basa en:

- a) La severidad de la infección. Ello determina la necesidad o no de mantener altas concentraciones séricas del agente en forma persistente.
- b) Condiciones subyacentes del huésped tales como: tolerancia oral y absorción digestiva, estado inmunológico
- c) Localización de la infección

Cuando se opta por la terapia parenteral, se prefiere la vía intravenosa. Ocasionalmente se utiliza el tratamiento tópico cuando la infección esté limitada a una superficie corporal específica. Ello tiene la ventaja de su fácil administración, la reducción de los efectos tóxicos y de intolerancia, la obtención de altos niveles del antibiótico en el lugar de la infección y el menor costo económico. El tratamiento tópico está indicado en algunas infecciones de piel (piodermis), conducto auditivo (otitis externa), ojo (conjuntivitis), vagina (candidiasis), intestino (antimicrobianos no absorbibles en el caso de algunas colitis), mucosa bucal (nistatina para candidiasis orofaríngea) (Donal y Pharm, 2010).

Los agentes de uso intravenoso pueden aplicarse en forma intermitente o en infusión continua, no existiendo diferencias en los resultados terapéuticos. Es aconsejable que las infusiones intravenosas se administren en forma lenta, especialmente en el caso de vancomicina y anfotericina B, para minimizar las reacciones adversas.

La costumbre ha determinado que las infecciones graves sean tratadas por vía parenteral y las benignas por vía oral (Donal y Pharm, 2010).

Últimamente hay una tendencia a ampliar el uso de la vía oral. Esto se basa en que:

- a) Se cuenta con nuevos agentes que alcanzan concentraciones séricas y tisulares similares, tanto por vía oral como intravenosa (Donal y Pharm, 2010).
- b) Se facilita la administración de los medicamentos con lo que se consigue disminuir los días de hospitalización y por tanto reducir los costos económicos.
- c) Se disminuyen las complicaciones relacionadas con las vías venosas.

Los antibióticos con excelente biodisponibilidad oral son: clindamicina, fluconazol, metronidazol, rifampicina y trimetoprim / sulfametoxazol. Para estos medicamentos la

vía parenteral se reserva para individuos que tienen intolerancia digestiva o están gravemente enfermos.

Sin embargo hay condiciones en que los antibióticos deben usarse siempre por vía parenteral:

- Infecciones que requieren mayores concentraciones séricas del fármaco que las que pueden obtenerse por vía oral, como son: endocarditis, meningitis, abscesos cerebrales, endoftalmitis, sepsis.
- Cuando está indicado el uso de antibióticos que tienen poca biodisponibilidad oral: vancomicina, aminoglucósidos, penicilinas antipseudomonas, varias de las cefalosporinas de 2ª o 3ª generación, imipenem (Horacio, 2003).

1.4.1. 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 jeringuilla, (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 (Morris,1995).

➤ 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) (Morris, 1995).

La administración de antibióticos vía inyección es la más recomendable ya que no afecta prácticamente al sistema digestivo del cobayo (utilizando antibióticos seguros) al no entrar en contacto con su flora intestinal (Morris, 1995).

1.5. COBAYOS

1.5.1. Generalidades del cuy

El cuy o cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Como animal productor de carne se le conoce también como Curí. Constituye un producto alimenticio, de alto valor biológico. Contribuye en dar seguridad alimentaria a la población rural de escasos recursos.

El conejillo de Indias, cobayo, cobaya, acure, curí, cuye, cuilo, cuis o cuy es una especie de roedor histricomorfo de la familia Caviidae (Caycedo, 2000).

Alcanza un peso de hasta 1 kg. Vive en áreas abiertas y utiliza hoyos y 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) (Albarracin, 2002).

Fue llevado a Europa por los colonizadores españoles donde empezaron criarlos. 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. Por otro lado, muchos curanderos lo usan en sus ritos ceremoniales (Bustamante, 1993).

Los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes, el Perú mantiene la mayor población y consumo, se reporta una producción anual de 16,500 TM de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones de cuyes criados básicamente en sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en Perú y Ecuador es amplia, se encuentra en casi la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional por lo que manejan poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones

climáticas externas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o llano hasta alturas 4,500 m.s.n.m. y en zonas tanto frías como cálidas (Bustamante, 1993).

1.5.2. Descripción zoológica

En la escala zoológica (Orr, 1966, citado por Moreno, 1993) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

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

1.5.3. 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 (Bustamante, 1993).

Nombres comunes

En español, *Cavia porcellus* recibe diversos nombres vulgares según el país. En su zona de origen (Perú) se le conoce como cuy (del quechua *quwi*), nombre onomatopéyico 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 onomatopéyico: quechua *quwi*: cuye, cuyi, cuyo, cuilo, cuis. En países del área caribeña y Canarias el nombre a 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 tupísabúia. En muchos países, incluyendo los ya mencionados, recibe el nombre de conejillo de Indias, mientras que en Argentina es llamado chanchito de Indias (Bustamante, 1993).

Etimología en otras lenguas

El nombre que la especie *Cavia porcellus* recibe en otros idiomas europeos carece por completo de relación con el original.

- *Guinea pig* ('cerdo de Guinea'), en inglés
- *Meerschweinchen* ('cerdito de mar'), en alemán
- *Морская свинка* o *mórskaiasvinka* ('cerdo de mar'), en ruso
- *Cochond'inde* ('cerdo de Indias') o *cobaye* en francés
- *Porquinho da Índia* ('cerdito de Indias'), en portugués
- *Cavia peruviana* o *porcellinod' India* ('cerdito de Indias') en italiano.

El origen de todos estos nombres es difícil de explicar, aunque existe una hipótesis: quizás los comerciantes alemanes e ingleses que lo llevaron a Europa regresaban por mar desde Guinea, lo que pudo confundir sobre el origen del animal. Otra hipótesis es que el nombre de los animales podría estar relacionado con la moneda «guinea», una moneda de oro inglesa (Chauca, 1997).

1.5.4. 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 rojo y blanco.

- **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.

- **Línea Cieneguilla y La Molina.**
- **Variedad Inca** (Chauca, 1997).

1.5.5. Relación con el hombre

Su domesticación por parte del hombre para consumo humano se dio hace 7000 años en los Andes Centrales, específicamente en el departamento de Junín (Perú), en la misma región donde se produjo la domesticación de alpacas.⁽³⁾ A lo largo del tiempo, el hombre andino ha criado cuyes para consumir su carne e incluso en algunas zonas para hacer ropa con su piel; un claro ejemplo se da en la sierra ecuatoriana y en la zona andina del Departamento de Nariño en Colombia. En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. Siendo el Perú, el de mayor consumo y población de cuyes, con un consumo anual de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La población estimada de auto-consumo en Ecuador es de 15 millones de cabezas de cuy, algo muy inferior a la producción comercial, que se estima en 50 millones.

Otra de las razones para la crianza de este roedor es para comercializarlo como animal de compañía (Acha y Szyfres, 2003).

1.5.6. Uso en investigación

La cobaya es un animal muy común para la experimentación en investigación biomédica, de ahí que la expresión cobaya o conejillo de Indias se utilice popularmente como sinónimo de objeto de experimentación (Acha y Szyfres, 2003).

1.5.7. 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» (Acha y Szyfres, 2003).

1.5.8. Morfología y fisiología

1.5.8.1. Aparato digestivo del cuy

Especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial 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 (Bustamante, 1993).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Bustamante, 1993).

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento - 4 - de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas (Bustamante, 1993). La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total. La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Esquivel, 1994).

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción (Esquivel, 1994).

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión, aún son absorbidas la mayor parte del agua. Las vitaminas y otros microelementos. Los alimentos no

digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana (Esquivel, 1994).

1.5.9. Alimentación del cuy

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción, aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. Al igual que otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje dependen de diferentes factores entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de cote, entre otros (Callañaupa, 2001).

1.5.9.1. Sistema de alimentación

El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar aún alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. Los sistemas de alimentación son de tres tipos:

a. En base a: Vegetales o pasto:

Ventajas: Disponibilidad, liquidez.

Limitaciones: No se cubren requerimientos, productividad baja.

b. En base a: Vegetales o pasto + balanceados:

Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.

Limitaciones: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio

c. En base a: Balanceado + agua + VIT. C:

Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.

Limitaciones: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio.

Pueden aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (Callañaupa, 2001).

El cuy criollo exclusivamente con forrajes, es poco eficiente en su conversión alimenticia, que alcanza valores entre 18 y 24. El cuy mejorado explotado en sistemas de cría familiar –comerciales en los que se administra una alimentación mixta (forraje más suplemento) logra una conversión alimenticia de 6.5 a 8 (Moreno, 1993).

1.5.10. Necesidades nutritivas del cuy

En el 2,000, Caycedo señaló que 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.

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 of laboratory animals, 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia), Citado por Caycedo, 2000.

Tabla 1.2. Requerimientos nutricionales estimados para cuyes en crecimiento

NUTRIENTE	UNIDAD	CANTIDAD
PROTEINA	%	18,0
FIBRA CRUDA	%	15,0
AMINOACIDOS	%	
Arginina	%	1,2
Fenilalanina	%	1,1
Histidina	%	0,4
Isoleucina	%	0,6
Leucina	%	1,1
Lisina	%	0,8
Metionina	%	0,6
Treonina	%	0,6
Triptófano	%	0,2
Valina	%	0,8
MINERALES		
Calcio	%	0,8
Fósforo	%	0,4
Magnesio	%	0,1
Potasio	%	0,5
VITAMINAS		
A	mg/kg	6,6
D	mg/kg	0,0
E	mg/kg	26,7
K	mg/kg	5,0
Ácido Ascórbico	mg/kg	200,0
Biotina	mg/kg	0,2
Colina	mg/kg	1800,0
Ácido Fólico	mg/kg	3,0-6,0
Niacina	mg/kg	10,0
Ácido Pantoténico	mg/kg	20,0
Piridoxina (B6)	mg/kg	2,0-3,0
Rivoflavina (B2)	mg/kg	3,0
Tiamina (B1)	mg/kg	2,0

Fuente: NRC (1995), citado por Caycedo, 2000.

1.6. ENFERMEDADES DEL COBAYO

1.6.1. Enfermedades infecciosas

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, como consecuencias del conocimiento de alternativa en el área de salud animal, por lo que limita el desarrollo de la crianza. A causa de problemas sanitarios se tiene la mayor merma de producción, por lo que se viene identificando las causas de mortalidad para tomar medidas de prevención y control.

Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa al corriente de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación, entre otras (Dávalos, 1997).

A. Salmonelosis

La salmonelosis es ocasionada por serotipos del género *Salmonella*, bacilos gran negativo pertenecientes a la familia enterobacteriasea. Esta enfermedad tiene como vía de infección la oral. Los cobayos demuestran gran susceptibilidad a la salmonelosis, que es una enfermedad más grave que afecta a los cuyes, presenta un cuadro patológico de mortalidad severa y aplicación 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 presenta abortos.

Los cuyes lactantes son los más susceptibles, bastando únicamente un estrés para activar la salmonella que se encuentran en estado latente.

Prevención

- La alimentación debe ser bien manejado para evitar alimento contaminado.
- Efectuar desinfecciones periódicas de las instalaciones.
- Mantener cuarentena a todos los animales que se introducen de otros criaderos.
- Incinerar a los animales muertos y eliminar a los que sobrevivieron al brote.
- Desinfectar el equipo e instalaciones.

Tratamiento

Los compuestos antibacterianos utilizados son el cloranfenicol, clorotetraciclina, estreptomina y nitrofurazona. Se recomienda tratamiento con algunas de esta medicina.

- Nitrofuranos: 3g/kg de alimento
- Cloranfenicol: 5g/litro de agua
- Estreptomina: 2g/litro de agua

Esta enfermedad debe prevenirse; su curación deja lesiones y susceptibilidad en los sobrevivientes. Debe tratar de eliminarse la población afectada; si se trata de animales de recría se debe concluir con el engorde y venderse. En el caso de reproductores hay que eliminar los animales de las pozas donde hay habido alta mortalidad y, dado que estos animales se vuelven portadores. La limpieza de las pozas debe realizarse sin remociones brusca y debe encalarse la cama antes de su remoción (Garmendia, Selgrad y Alezones, 2000).

B. Neumonía

El agente responsable de la enfermedad es el *Diplococcus Pneumoniae*, un neumococo. Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa y estertorosa. Se presenta en los cobayos cuando existen cambios bruscos de temperatura, puesto que son poco resistentes a las corrientes de aire y de humedad. Normalmente los animales mal alimentados y débiles son los primeros en enfermar. El contagio de esta enfermedad es principalmente por contacto con los animales enfermo.

Síntomas

Los cobayos tienen fiebre y se encogen como si tuvieran frío. Los ojos tienen aspecto vidrioso. La respiración es agitada y tienen secreciones en la nariz, estornuda con frecuencia.

Prevención

- Alimentar bien a los animales
- Evitar cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire, alta humedad en granja.
- No deben estar junto los animales sanos con los enfermos.

Tratamiento

La tetraciclina de 3 a 5g/litro de agua; 10mg/500 g de peso, durante 4 a 8 días. En el caso de una afección generalizada, se debe proporcionar un antibiótico disuelto en el agua limpia y fresca. Usar productos formulados para aves, como cloranfenicol, enrofloxacina y trimetoprim-sulfa. También se pueden emplear inyectable intramuscular (Caycedo, 2000).

C. Bronconeumonía

Etiología.

El agente responsable de la enfermedad es la Bordetella bronchiseptica, 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.

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 (Morales, 2006).

D. Pseudotuberculosis

Etiología

El agente responsable de la enfermedad es la Yersinia pseudotuberculosis.

Síntomas

Se han identificado tres formas: la septicemia aguda, con muerte violenta a causa de la ruptura de un linfonódulo mesentérico; la septicemia crónica, con decaimiento progresivo y muerte en 3- 4 semanas; y la afección congénita o inmediatamente después del nacimiento (Guerra, 2009).

Anatomía patológica

En septicemia se presentan lesiones en hígado y pulmones. En la forma crónica existen lesiones nodulares muy pequeñas hasta del tamaño de una avellana en el hígado y bazo, con menos frecuencia en pulmones, pleura y peritoneo. En animales jóvenes lesiones en linfonódulos de la cabeza y cuello (Guerra, 2009).

Tratamiento y control

Con penicilina (30 000 UI) y dehidroestreptomicina (1,25 mg/kg de peso), dos veces al día, por vía oral o intramuscular. También puede utilizarse cloranfenicol, tetraciclina y eritromicina. Como medida de control puede palpase los linfonódulos mesentéricos a través de la pared abdominal (Guerra, 2009).

E. Linfadenitis

Etiología

El agente responsable de la enfermedad es el *Streptococcus pyogenes* grupo C y el *Streptobacillus* (Albarracin, 2002).

Síntomas

Gran aumento de tamaño de los linfonódulos cervicales.

Anatomía patológica

Localización del germen en el tejido linfoide de la laringe y abscesos en linfonódulos cervicales. Puede producirse sinusitis, otitis y descender a las vías respiratorias ocasionando bronquitis y neumonía intersticial (Albarracin, 2002).

Tratamiento

Con penicilina más dehidroestreptomicina.

El uso de los antibióticos en gastroenterología está dirigido a 3 tipos de cuadros clínicos:

- 1) Infecciones gastrointestinales típicas
- 2) Enfermedades gastrointestinales en donde un agente infeccioso puede ser un factor, pero no el causante principal.
- 3) Uso profiláctico de antibióticos en procedimientos gastrointestinales. ⁽¹⁹⁾

El tratamiento antibiótico preventivo está indicado en procedimientos digestivos; con riesgos de promover bacteriemias y cuadros infecciosos, así como en pacientes con enfermedades de riesgo para contraer infecciones; como en problemas valvulares, estados de inmunodeficiencia y en cirróticos con ascitis (Albarracin, 2002).

1.6.2. Enfermedades parasitarias

Los parásitos son todos aquellos que viven alimentándose a costa de otros animales a los que debilitan e incluso pueden causarles la muerte. Las enfermedades parasitarias pueden ser producidas por bichos que viven sobre la piel o pelo del cuy o bien por lombrices y otros microorganismos (internos) al interior de su organismo. (Bustamante, 1993).

A. Parásitos externos o ectoparásitos

Los parásitos externos que atacan con más frecuencia a los cuyes son: piojos, ácaros y chinches. Los piojos y pulgas se encuentran en todo el cuerpo, mientras que los ácaros se encuentran casi siempre por el cuello y orejas. Se alimentan de sangre que chupan, razón por la cual cuando un animal está muy infestado, baja de peso e incluso los más pequeños o débiles pueden morir. El escozor mantiene intranquilos a los animales y el pelo se encuentra erizado (Bustamante, 1993).

Los ectoparásitos más difíciles de controlar son las pulgas y los ácaros que al saltar del cuerpo del animal, se reproducen y mantienen en el piso, paredes, etc. Donde ponen sus huevos y se expanden fácilmente (Bustamante, 1993).

Prevención

- La granja debe mantenerse siempre limpia
- Al introducir animales nuevos al galpón éstos deben ser previamente desparasitados.
- Evitar que los cuyes estén cerca de otros animales como gallinas, aves, ratones.
- Evitar el ingreso de animales doméstico (perros, gatos) porque sus parásitos pasan fácilmente a los cuyes (Bustamante, 1993).

Tratamiento

Aplicar un insecticida en polvo o disuelto en agua. Se puede espolvorear a los animales empleando baño de inmersión con una solución de insecticida como clorinados, fosforados o piretroides.

Los baños pueden ser de inmersión o de aspersion. El baño de inmersión consiste en sumergir al cuy dentro de un depósito que contiene el insecticida disuelto en agua, se debe procurar que el cuy se moje completamente, se emplea cuando hay mucha

infestación de parásitos. El baño de aspersión se realiza empleando una bomba de mochila, con la que se mojan completamente los cuyes; también se deben rociar las paredes y el piso de las pozas. Con el baño de aspiración se maltrata menos a los animales y se recomienda principalmente cuando tiene hembras preñadas. Este tratamiento se debe aplicar cada 15- 20 días para el control de pulgas, piojo y ácaros.

Para los baños se deben tener las siguientes precauciones:

- Seguir las instrucciones que viene en la etiqueta de cada producto
- Retirar todos los alimentos de las pozas para evitar que se contaminen con el insecticida.
- Realizar el baño durante las horas en que haga más calor. Una vez que los cuyes estén secos se les puede proporcionar el alimento (Bustamante, 1993).

a. Micosis

Es una enfermedad de la piel que se trasmite por contacto entre animales enfermos por infestaciones a través de instalaciones o implementos contaminado. El agente causal es el trichophyton mentagrophytes.

Síntomas

Alopecia, piel enrojecida, lesiones alrededor de los ojos, nariz y en el lomo u otras partes del cuerpo. La sintomatología característica es la caída del pelo en forma circunscrita a manera de anillos, descamación de la parte afectada y comenzó intensa. Por lo general la afección se inicia en la cabeza pudiendo extenderse en las diferentes partes del cuerpo. Dermatitis e hiperqueratitits.

Tratamiento

- **Tratamiento tópico:** sulfato de cobre al 5% y espolvoreo de polvo sulfurosos.
- **Vía oral:** griseofulvina 60mg/kg, durante 10 días (Guerra, 2009).

B. Parásitos internos o endoparásitos

Los endoparásitos viven dentro del animal principalmente en intestinos e hígado de los cuyes alimentándose de sangre y otras sustancias nutritivas, además de producir otros problemas. El animal pierde peso y no crece. Los animales más jóvenes y mal nutridos

pueden morir. Los parásitos más comunes son los, protozoos y nematodos (Huamán, 2007).

a. Coccidiosis

Es una enfermedad producida por parásitos muy pequeño (protozoarios del genero Eimeria), que viven en el intestinos provocando hemorragias internas. Se presenta de 10 a 15 días después del destete. Los cuyes dejan de comer, adelgazan y tiene una diarrea verdosa con rasgos sanguinolentos. Esta enfermedad se desarrolla más fácilmente cuando se colocan muchos animales en una poza y cuando las pozas están sucias y humedad. Normalmente la Coccidiosis se confunde con la salmonelosis y produce una elevada mortalidad principalmente en las crías (Guerra, 2009).

Prevención

Es recomendable limpiar las pozas entre un empadre y otro, no colocar muchos animales por poza. Destetar a los animales a las dos semanas de edad en pozas limpias, desinfectadas y caleadas y proporcionar el forraje en comederos para que no se mezcle con las heces (Guerra, 2009).

Tratamiento

Se recomienda utilizar sulfaquinoxalinas como principio activo, y aplicar de acuerdo a las indicaciones del producto (Guerra, 2009).

b. Nematodos

Los nematodos o lombrices, son gusanos blancos que viven en los intestinos de los cobayos. Los gusanos hembras eliminan huevos diminutos junto con las heces del cuy y de esta manera contaminan toda la poza, porque los cuyes que se encuentran dentro la poza, se comen los huevos junto con el alimento y luego esto huevecillos se desarrollan en su interior y se convierten en adulto en un ciclo que dura entre 45 y 60 días. Esta lombrices consumen los nutrientes que cobayo produce causando que el animal no aproveche lo que come. Los cuyes jóvenes son más susceptibles, los adultos presentan mayor resistencia. Pueden contagiarse con las lombrices de perros, gatos, gallinas, cerdos y ovejas (Guerra, 2009).

Prevención

No debe criarse cobayos en proximidad de otros animales. Se debe mantener agrupado por tamaño y sexo. Proporcionándoles el alimento en comederos para evitar el contacto con las heces (Guerra, 2009).

Tratamiento

Se puede utilizar diferentes productos como el levamisol, mebendazol en agua de bebida o en el alimento. Se puede dosificar en caso de problemas severos, una dosis a los 30 días de edad, aplicando el tratamiento tres días consecutivos (Guerra, 2009).

c. Distomatosis hepática

Es producida por la Fasciola hepática o gusano del hígado. Es un parásito plano en forma de hoja, que en estado adulto vive en el hígado de vaca, oveja, cuyes y también en el hombre. Sus huevos son eliminados junto con las heces. En el exterior se forman un gusano que se colocan dentro de un caracol, donde se multiplica en estadios similares a renacuajos, después salen del caracol y se trepan a los pastos perdiendo su cola, se enquistan hasta ingresar al estómago de los animales que se contagian al comer el pasto con los quistes, luego atraviesan el intestino para entrar al hígado donde crecen hasta llegar al estado adulto.

Este problema ocasiona gran mortalidad en los cuyes porque destruye el hígado y produce hemorragias fuertes (Esquivel, 1994).

Síntomas

- Animales débiles o flacos
- Pérdida de apetito
- En un animal muerto, el hígado se ve como picado y con una especie de gusanos, o bien se muestra inflamado.

Tratamiento

Existe diferente medicamento utilizado para ovinos y vacunos como triclabendazol, el clorsulón y albendazol. Pero se puede aplicar a cuyes en dosis pequeñas por su peso, de acuerdo a la indicación del producto (Esquivel, 1994).

C. Otras enfermedades

a) Conjuntivitis

Es una enfermedad bacteriana en los ojos, ocasionada principalmente por la tierra, suciedad y gases amoniacales de la orina. A veces también es consecuencia de golpes, peleas dentro de la poza u otras infecciones. (Esquivel, 1994).

La cura se realiza con antibióticos como la terramicina oftálmica, colirios en spray que se aplica directamente sobre la superficie del ojo, durante dos o más días, hasta que el cuye manifieste mejoría.

b) Timpanismos

El timpanismo generalmente es causado por cambios bruscos de alimentación y suministro de forraje caliente o fermentado, no oreado. Se puede utilizar remedio como el aceite de oliva cada 3 horas, hasta que el animal elimine todo lo que ha ingerido, sin embargo frecuentemente se muere el animal (Esquivel, 1994).

D. Enfermedades nutricionales y metabólicas

a) Deficiencia de vitamina C

Los cobayos carecen del gen que produce la enzima hepática l-gulono-lactona oxidasa, necesaria para la formación de ácido ascórbico. Sin una fuente exógena suficiente, los depósitos tisulares de vitamina C son rápidamente mermados (Callañaupa, 2001).

Síntomas

Incluyen locomoción dolorosa, debilidad, letargia, pelaje áspero, anorexia, pérdida de peso, anemia, diarrea, mayor susceptibilidad a las infecciones oportunista incluso hemorragia a lo largo del tejido subcutáneo (Callañaupa, 2001).

Tratamiento

Consiste en aplicar dosis diarias de vitamina C (30g diarios/hembras preñada). Se debe almacenar alimento apropiadamente, proteger de la contaminación y consumir dentro de los 90 días posteriores a la fecha de fabricación. También se puede suministrar vitamina C diariamente en agua fresca de bebida a niveles de 250-500mg/l (Callañaupa, 200).

1.7. SINTOMATOLOGÍA

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 (Ramírez, 1972).

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 o de demanda incrementada (Ramírez, 1972).

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 (Como brazos o piernas) (Ramírez, 1972).

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 es una respuesta natural y necesaria para la supervivencia, a pesar de lo cual hoy en día se confunde con una patología. Esta confusión se debe a que este mecanismo de defensa puede acabar, bajo determinadas circunstancias frecuentes en ciertos modos de vida, desencadenando problemas graves de salud. Cuando esta respuesta natural se da en exceso se produce una sobrecarga de tensión que repercute en el organismo humano y provoca la aparición de enfermedades y anomalías patológicas que impiden el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo humano. Algunos ejemplos son los olvidos (incipientes problemas de memoria), alteraciones en el ánimo, nerviosismo y falta de concentración, en las mujeres puede producir cambios hormonales importantes como dolores en abdominales inferiores, entre otros síntomas (Ramírez, 1972).

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 (Ramírez, 1972).

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, aminoácidos libres y factores inmunitarios. Todos estos mecanismos los desarrolla el cuerpo para aumentar las probabilidades de supervivencia frente a una amenaza a corto plazo, no para que se los mantenga indefinidamente, tal como sucede en algunos casos (Ramírez, 1972).

A medio plazo, este estado de alerta sostenido desgasta las reservas del organismo y puede producir diversas patologías (trombosis, ansiedad, depresión, inmunodeficiencia, dolores musculares, insomnio, trastornos de atención, diabetes, etc, el estrés provoca inmunodepresión. La liberación de hormonas de estrés inhibe la maduración de los linfocitos, encargados de la inmunidad específica (Russell y Schilling, 1988).

Las consecuencias, por ende, terminan siendo fisiológicas, psicológicas y conductuales. Estas generan daños en el cuerpo que afectan la calidad de vida de las personas. A continuación se presenta una lista de los estragos más comunes causados por el estrés:

- Obesidad y sobrepeso
- Pérdida del cabello
- Depresión
- Reducción del deseo sexual
- Menstruación irregular
- Acné
- Cuadros alérgicos
- Úlceras
- Insomnio
- Disminución de fertilidad
- Enfermedades cardíacas (Russell y Schilling, 1988).

El origen del estrés se encuentra en el cerebro, que es el responsable de reconocer y responder de distintas formas a los estresores. Cada vez son más numerosos los estudios que corroboran el papel que juega el estrés en el aprendizaje, la memoria y la toma de decisiones. Un estudio de la Universidad de California demostró que un estrés fuerte durante un corto período de tiempo, por ejemplo, la espera previa a la cirugía de un ser querido, es suficiente para destruir varias de las conexiones entre neuronas en zonas específicas del cerebro. Esto es, un estrés agudo puede cambiar la anatomía cerebral en pocas horas.

El estrés crónico, por su parte, tuvo en experimentos con ratas el efecto de disminuir el tamaño de la zona cerebral responsable de la memoria (Russell y Schilling, 1988).

Anoxia

Falta o disminución de oxígeno en las células, los órganos o la sangre (Morales, 2006).

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 (Morales, 2006).

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: (Morales, 2006).

- **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). (Esquivel, 1994)

- **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) (Esquivel, 1994).

- **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 (Esquivel, 1994).

- **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 pulsiones tienen como objetivo movilizar la atención del sujeto e iniciar los comportamientos de huida o lucha para preservar la integridad corporal (Ramírez, 1972).

- **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 (Ramírez, 1972).

Chillidos

- Grito agudo y molesto: el perro daba chillidos porque lo atropelló un camión. Sonido inarticulado de la voz, agudo y desapacible.
- Sonido muy agudo y estridente que lanza una persona o animal. El herido daba chillidos de dolor (Ramírez, 1972).

Timpanismo

Es causado generalmente por cambios bruscos de alimentación y suministro de forraje caliente o fermentado, no oreado (Ramírez, 1972).

1.8. LESIONES PATOLÓGICAS

a. 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. (Garmendia, Selgrad y Alezones, 2000).

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 (Garmendia, Selgrad y Alezones, 2000).

b. 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 (Garmendia, Selgrad y Alezones, 2000).

c. Gases

Si tu cobaya parece hinchada, y su estómago distendido (un ligero golpecito en el lado suena a hueco), ves a un veterinario inmediatamente. Tu cobaya puede sufrir

de un bloqueo intestinal (torsión) y / o una peligrosas acumulación de gases. Esta condición puede ser fatal si no se trata (Garmendia, Selgrad y Alezones, 2000).

d. Hidrops vesicular

Es el aumento del tamaño vesicular.

e. Cardiomegalia

Aumento de tamaño del corazón - La cardiomegalia es el término que define un agrandamiento anormal del corazón o hipertrofia cardíaca.

1.9. CONSIDERACIONES PARA SELECCIONAR LOS ANTIBIÓTICOS

1. Identificar el organismo infectante y su susceptibilidad antibiótica.
2. Ubicar la localización anatómica de la infección.
3. Conocer el espectro antimicrobiano de la droga.
4. Conocer su farmacocinética.

Otros aspectos a tener en cuenta son:

- * Resistencia antimicrobiana
- * Interacciones con otros medicamentos;
- * Toxicidad, y
- * Costo.

Las características de dosificación, forma de toma y tiempo de tratamiento, han sido ya desarrolladas en otros capítulos; de este suplemento, por lo que nos remitiremos a hacer una breve descripción de los antibióticos agrupados; en familias, indicando su mecanismo de acción más importante en infecciones gastrointestinales, las reacciones adversas e interacciones más importantes (Dávalos, 1997).

1.10 ANTECEDENTES

- Morris (1995) Reino Unido: En cobayos y hámster la causa específica de la muerte a menudo es la toxina producida por el sobre crecimiento de *clostridium difficile* , también nos menciona que la ampicilina suele ocasionar obstrucción biliar , por ende reduce el acceso al lugar de la infección como también a dosis de 8mg/kg SC, cada 8 horas durante 5 días, provocaba en un 20 % mortalidad en el octavo día en cobayos y a 5mg /kg por vía oral producía un 90% de mortalidad en hámster. Como

también menciona que la administración de penicilina y cefalexina presentan un menor potencial que la ampicilina de una enteritis; se ha obtenido de estudios bacteriológicos fecales cuantitativos, dieron pruebas de la diseminación en el número de lactobacilos y el aumento del número de bacterias coliformes y *clostridium spp.* Es menor con la penicilina y cefalexina que con la ampicilina.

- Morales (2006), en la ciudad de Ancash-Perú: Realizó avances y perspectivas en la producción de cuyes, donde se probó el perfil de resistencia antibacteriana de aislados de linfadenitis cervical, de un total de 34 cuyes, 26 cuyes que representa el 76.47% fueron resistentes, 3 cuyes que representan el 8.82% fueron intermedio y 5 cuyes que representan el 14.71%, dando una conclusión que las bacterias que producen la linfadenitis cervical son resistentes a la ampicilina.
- Roine P, (1959). Menciona que la inclusión de las penicilinas en la dieta a 50 mg/kg no era causa de muerte ni pérdida de peso, existe otro testimonio de la hipersensibilidad específica a la ampicilina.
- Serevova (1964), Inglaterra: menciona que los animales no morían inmediatamente sino luego de 3 a 4 días después de la inyección de la ampicilina, la evaluación de la flora intestinal mostro que el antibiótico suprime la flora Gram positiva, las cuales son patógenas en cobayos, produciendo enterocolitis y muerte.
- Harkness (1995), Colorado- EE.UU: menciona que la ampicilina es utilizada ocasionalmente para el tratamiento de pododermatitis contra *staphylococcus spp.* e infecciones por gramnegativos a dosis de 2-3mg /kg c/8horas de forma parenteral en cuyes muy bien hidratados.
- Sánchez (2004), Antioquia-Colombia: menciona que la ampicilina y tetraciclina tenían los mayores porcentajes de resistencia con 39.6% y 37.4% respectivamente, frente a salmonella spp. Aislados de muestras clínicas humanas.
- Gonzalo (2004), Argentina: menciona que la administración por vía oral administrada en conejos y cobayos genera enteropatías como: colitis tóxica con

diarrea mucoide a acuosa con deshidratación, anorexia, hipotermia y muerte. Es la presentación más frecuente.

- Hoffmann (1983), Barcelona: menciona que los betalactámicos son peligrosos y tóxicos, provocando una mortalidad por diarrea que puede llegar al 100 por cien de los animales tratados. Pueden ser el origen de reacciones de tipo fotodérmico que se acompañan con una alopecia general o localizada. En roedores o cobayos en estado de stress se observa una marcada depresión del crecimiento.
- Laval (1990), Colombia: menciona que entre los betalactámicos la ampicilina al administrar por vía oral o parenteral , desorganiza la flora la flora digestiva aumentando el número de colibacilosis , lo cual ocasiona unas diarreas frecuentemente mortales. Los cobayos tratados con ampicilina a dosis de 50mg/kg por día durante 4 días consecutivos presentan de 10 000 000 a 100 000 000 de E. coli por gramo de ciego, cuando normalmente esa cifra no debe superar los 1.500. Desde 1.5 a 25mg/kg por día durante dos días consecutivos, la ampicilina puede producir desde una ligera diarrea hasta la más fuerte mortalidad; los síntomas de alteración comienzan 4 días post tratamiento, los animales comienzan a comerse el pelo y surgen problemas diarreicos. Dosis mínimas del orden de 4mg/kg al día por vía oral durante 10 días consecutivos producen graves diarreas.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en 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 del distrito de Ayacucho es templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada con una temperatura promedio de 17.5°C y una humedad relativa promedio de 56%.

La media anual de temperatura máxima y mínima (período 1967-1980) es 23.8°C y 9.3°C, respectivamente. La precipitación media anual fluctúa de 250 a 400 ml.

2.3. DURACIÓN DEL TRABAJO

La fase experimental se realizó por el período de 9 meses, de noviembre (2016) a julio del año 2017.

2.4. MATERIALES Y EQUIPO

2.4.1. Material Biológico

- 30 cobayos de 2 meses de edad
- Ampicilina

2.4.2. Material no biológico

- 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. Población

La población establecida para el trabajo de investigación son los cobayos del Centro Experimental “Pampa del Arco” que está conformada por 450 animales.

2.5.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 30 cuyes de dos meses de edad del Centro Experimental Pampa del Arco escogidos al azar.

Se determinó este número de población debido a que el laboratorio cuenta con una capacidad máxima para 30 cuyes en sus respectivas jaulas.

2.5.3. Metodología de la investigación

2.5.3.1. Nivel de investigación

- Investigación aplicada y Experimental
- Descriptivo y analítico

2.5.3.2. 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 ampicilina 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 5 repeticiones.

El diseño experimental prescribe una serie de sucesos que se detallan a continuación.

2.5.3.3 Procedimiento metodológico

- a. Se elaboró registros individuales de los cuyes.
- b. Se formaron 6 grupos de 5 cuyes cada uno, 2 grupos con la dosis de 35 mg/kg, 2 grupos con la dosis de 50 mg /kg y 2 grupos con la dosis de 65 mg/kg.
- c. Se les proporcionó alimento y agua tres veces al día.
- d. Se tomó el peso de cada uno y se les administró por vía oral ampicilina a razón de 35 mg/kg. de peso vivo. (dos grupos), 50 mg/kg. de peso vivo (dos grupos) y 65 mg/kg. de peso vivo (dos grupos) cada 8 horas hasta provocar sintomatología y la muerte.
- e. Se realizó la observación de los síntomas que presentaron.
- f. Se realizó la necropsia de los cuyes muertos y se observaron las lesiones patológicas producidas.
- g. Se analizaron los datos obtenidos por grupo.
- h. Se hicieron comparaciones por grupo para obtener las conclusiones

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Efectos sintomatológicos y patológicos de la ampicilina administrada por vía oral en cobayos de dos meses de edad en Ayacucho

Tabla 3.1. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 35 mg/kg de peso vivo de ampicilina.

Efectos sintomatológicos	G	C- 1	C-2	C-3	C- 4	C-5	Total x grupos	T	%
Stress	G-1	X	---	---	X	X	3	4	40
	G-2	X	---	---	---	---	1		
Anoxia	G-1	---	---	X	X	---	2	6	60
	G-4	X	X	---	X	X	4		
Chillidos	G-1	X	X	X	---	---	3	6	60
	G-4	X	X	---	---	X	3		
Distensión Abdominal	G-1	X	X	X	X	---	4	8	80
	G-4	X	X	---	X	X	4		
Dolor	G-1	X	---	X	X	---	3	5	50
	G-4	X	---	---	---	X	2		
Sangrado nasal	G-1	X	---	---	---	---	1	1	10
	G-4	---	---	---	---	---	---		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

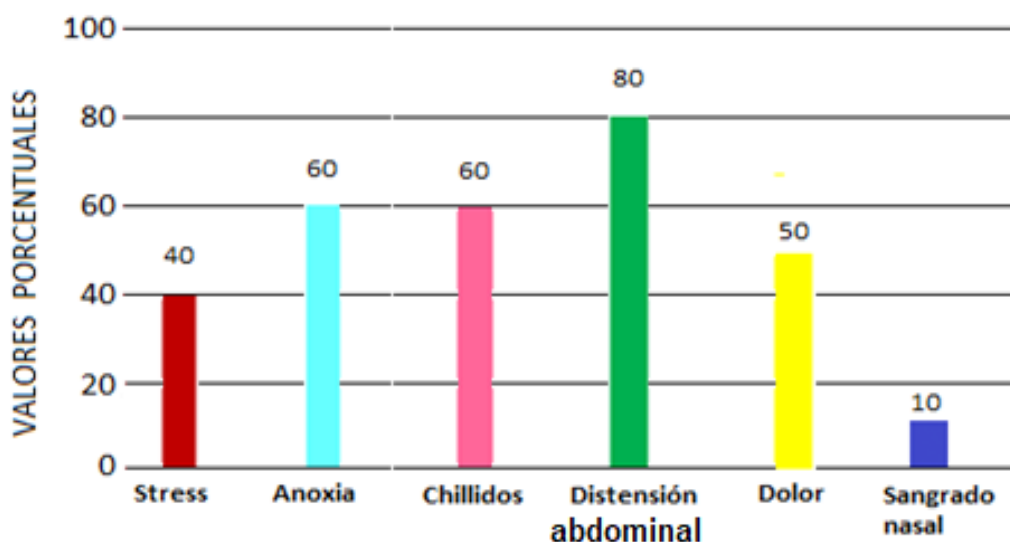


Figura 3.1. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G1 y G4

En la tabla 3.1 y la figura 3.1 se observa claramente los resultados sintomatológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 1 y 4, que recibieron por vía oral dosis de 35mg./kg. de p.v. Los síntomas que se manifiestan son: el stress, anoxia, chillidos, abdomen distendido, dolor y sangrado nasal. El stress se manifiesta en el 40% de los cuyes; la anoxia y los chillidos se muestran en un 60%, distención abdominal en un 80%, el dolor se presenta en el 50% de los cuyes y sangrado nasal en el 10%.

Comparando los efectos sintomatológicos a dosis de 35mg, el estrés 40% y el sangrado nasal 10% son menores en comparación con la dosis de 65mg del presente trabajo de investigación donde el 80 % de los cuyes presentan mayor sangrado nasal y estrés, del mismo modo el dolor con un 50% y distención abdominal a un 80% a dosis de 35mg fue mayor a comparación con la dosis de 50mg y 65mg del presente trabajo de investigación, que presentaron el 30% dolor y 70% distención abdominal, la anoxia con un 60% y chillido a un 50% a dosis de 35mg y 65mg fueron mayores a la dosis de 50mg que representa un 20% en anorexia y 40% en chillido.

Del mismo modo las sintomatologías encontradas fueron en algunos síntomas similares reportados por Morris (1995), en Reino Unido, donde nos menciona que se genera una septicemia que debilita a los cobayos generando estrés, dolor y postración.

Los resultados del presente trabajo difieren con Roine (1959), en Reino Unido menciona que la inclusión de las penicilinas en la dieta a 50mg/kg no era causa de

muerte ni pérdida de peso, existe otro testimonio de la hipersensibilidad específica de la ampicilina.

Tabla 3.2. Resultados de efectos patológicos en los grupos 1 y 4 con administración de 35 mg/kg de peso vivo de ampicilina.

Efectos Patológicos	G	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x grupos	T	%
Congestión del estómago	G-1	X	X	---	X		3	7	70
	G-4	X	---	X	X	X	4		
Congestión intestinal	G-1	X	X	---	X	X	4	9	90
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Congestión renal	G-1	X	---	X	X	---	3	6	60
	G-4	X	X	---	X	---	3		
Congestión hepática	G-1	---	---	---	---	X	1	1	10
	G-4	---	---	---	---	---	0		
Atelectasia	G-1	X	X	---	X	X	4	9	90
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Hidrops vesicular	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Cardiomegalia	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Pulmón congestionado	G-1	---	---	---	X	X	2	3	30
	G-4	---	---	X	---	---	1		
Timpanismo	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Ciego inflado	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-1	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-4	X	X	X	X	X	5		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

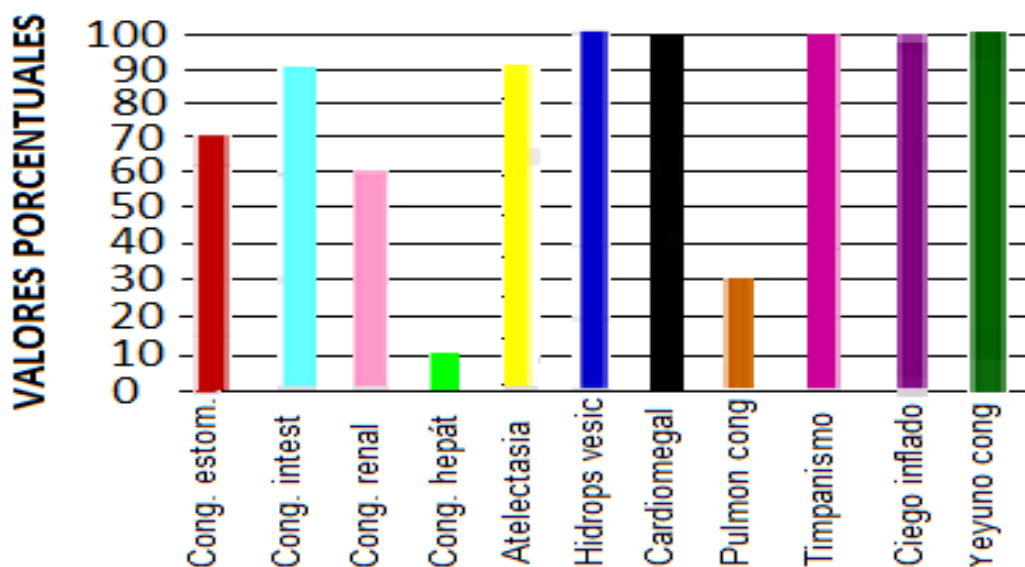


Figura 3.2. Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G1 y G4

En la tabla 3.2 y la figura 3.2 se observa notoriamente los efectos patológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 1 y 4, que recibieron por vía oral, dosis de 35mg/kg. de p.v. Los efectos patológicos que se manifiestan son: congestión del estómago, congestión intestinal, congestión renal, congestión hepática, atelectasia, Hidrops vesicular, cardiomegalia, pulmón congestionado, timpanismo, ciego inflado, yeyuno congestionado. El Hidrops vesicular, cardiomegalia, timpanismo, ciego inflamado y el yeyuno congestionado se manifiestan en 100% de los cuyes; la congestión intestinal y la atelectasia se observan en 90%, la congestión estomacal se observa en el 70%, la congestión renal se observa en 60%; el pulmón congestionado se observa en 30% y la congestión hepática se observa en 10% de los cuyes, los efectos patológicos como cardiomegalia, timpanismo, ciego inflamado se presentaron en las 3 dosis en un 100%.

Comparando los efectos patológicos a dosis de 35mg del presente trabajo de investigación, el yeyuno congestionado en 100% y la congestión intestinal 90% son mayores a comparación con la dosis de 50mg y 65mg del presente trabajo de investigación, presentaron 50% congestión intestinal y 60% yeyuno congestionado, del mismo modo la congestión estomacal 70% y congestión renal 60% a dosis de 35mg fue menor a comparación con la dosis de 50 mg y 65 mg, que representaron el 90% de congestión estomacal y 80% de congestión renal.

Comparando los efectos patológicos a dosis de 35mg del presente trabajo de investigación, el pulmón congestionado al 30% es menor a comparación con la dosis de 65 mg, que representaron el 60% en pulmón congestionado, la congestión hepática 10% a dosis de 35mg fue menor a comparación con la dosis 50mg del presente trabajo de investigación, que representaron el 20% de congestión hepática.

Del mismo modo las patologías encontradas fueron en algunos síntomas similares reportados por Morris (1995), en Reino Unido, donde nos menciona que se genera una obstrucción biliar que provoca el hidrop vesicular y una enteritis, los resultados del presente trabajo difieren con Morales (2006), en Ancash menciona que la administración de ampicilina con cobayos que tengan linfadenitis son resistentes a este antibiótico, por ello no genera ningún alteración fisiológica.

Tabla 3.3. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 2 y 5 con Administración de 50 mg/kg de peso vivo de ampicilina.

Efectos sintomatológicos	G	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x grupos	T	%
Stress	G-2	X	X	X	X	---	4	5	50
	G-5	X	---	---	---	---	1		
Anoxia	G-2	---	X	---	---	---	1	2	20
	G-5	X	---	---	---	---	1		
Chillidos	G-2	X	---	---	X	X	3	4	40
	G-5	---	X	---	---	---	1		
Abdomen Distendido	G-2	X	---	X	X	X	4	7	70
	G-5	X	X	---	X	---	3		
Dolor	G-2	---	---	---	X	---	1	3	30
	G-5	X	X	---	---	---	2		
Sangrado Nasal	G-2	X	---	---	X	---	2	3	30
	G-5	---	---	---	X	---	1		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

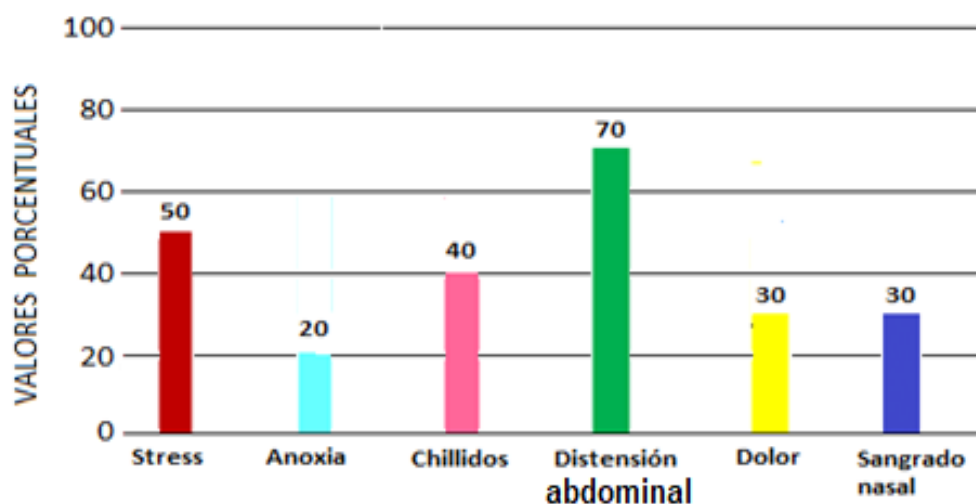


Figura 3.3. Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G2 y G5

En la tabla 3.3 y la figura 3.3 se observa detalladamente los resultados sintomatológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 2 y 5, que recibieron por vía oral dosis de 50mg./kg. p.v. Los síntomas que se manifiestan son el stress, anoxia, chillidos, distención del abdomen y muestras de dolor. El stress 50%; abdomen distendido 70%; los chillidos 40%, la anoxia 20%, el dolor 30% y el sangrado nasal 30 % de los cuyes.

Comparando los efectos sintomatológicos a dosis de 50mg del presente trabajo de investigación, el estrés 50%, es menor a comparación con la dosis de 65mg del presente trabajo de investigación, que provocaban que el 80% presentes estrés, del mismo modo la anoxia 20% a dosis de 50mg fue menor a comparación con la dosis de 35mg que representa 60% y 65 mg, que representaron el 50% de anorexia, el sangrado nasal a dosis de 50mg y 65mg fue igual en ambos 30% de los cuyes.

Del mismo modo las sintomatologías encontradas fueron en algunos síntomas similares reportados por Hoffmann (1983), Barcelona: menciona que los betalactámicos son peligrosos y tóxicos, provocando una mortalidad por diarrea que puede llegar al 100 por cien de los animales tratados. Pueden ser el origen de reacciones de tipo fotodérmico que se acompañan con una alopecia general o localizada. En roedores o cobayos en estado de stress se observa una marcada depresión del crecimiento.

Tabla 3.4. Resultados de efectos patológicos en los grupos 2 y 5 con administración de 50 mg/kg peso vivo de ampicilina

Efectos patológicos	G	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x grupos	T	%
Congestión del estómago	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Congestión intestinal	G-2	X	---	X	X	X	4	9	90
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Congestión renal	G-2	X	X	X	X	---	4	8	80
	G-5	---	X	X	X	X	4		
Congestión hepática	G-2	---	---	X	---	---	1	2	20
	G-5	---	---	---	---	X	1		
Atelectasia	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Hidrops vesicular	G-2	X	X	X	X	X	5	9	90
	G-5	X	X	X	X	---	4		
Cardiomegalia	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Pulmón congestionado	G-2	--	X	---	---	---	1	2	20
	G-5	---	---	---	X	---	1		
Timpanismo	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Ciego inflado	G-2	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-5	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-2	X	---	X	X	X	4	9	90
	G-5	X	X	X	X	X	5		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

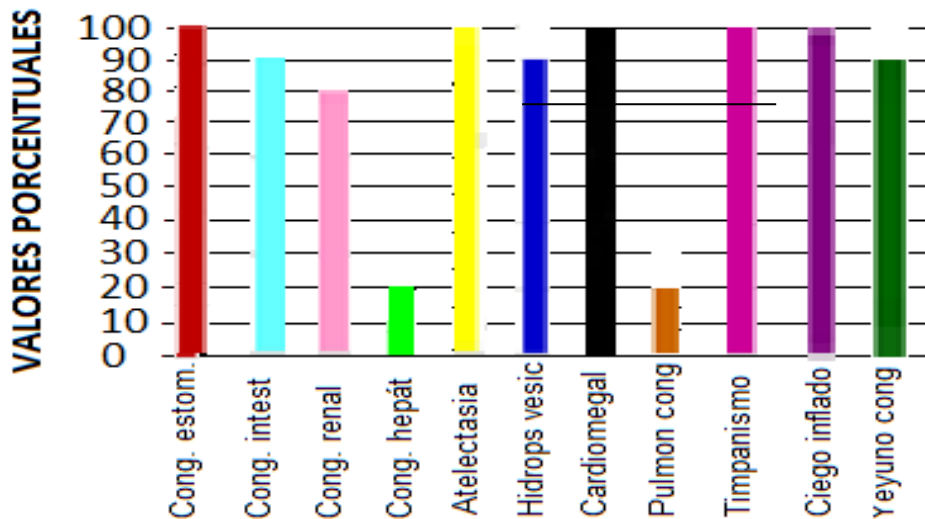


Figura 3.4 Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G2 y G5

En la tabla 3.4 y la figura 3.4 se muestra los efectos patológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 2 y 5, que recibieron por vía oral dosis de 50mg./kg. p.v. Los efectos patológicos que se manifiestan son: congestión del estómago, congestión intestinal, congestión renal, congestión hepática, atelectasia, Hidrops vesicular, cardiomegalia, timpanismo, ciego inflado, yeyuno congestionado. La congestión del estómago, atelectasia, la cardiomegalia, el timpanismo y el ciego inflado se manifiestan 100% de los cuyes; la congestión intestinal 90%, la congestión renal se 80%, la congestión hepática 20%, el Hidrops vesicular 90%, pulmón congestionado 20% y se observa yeyuno congestionado 90% de los cuyes, los efectos patológicos como cardiomegalia, timpanismo, ciego inflado se presentaron en las 3 dosis con un 100%.

Comparando los efectos patológicos a dosis de 50mg del presente trabajo de investigación, pulmón congestionado 20% es menor a comparación con la dosis de 35mg y 65mg del presente trabajo de investigación, que representa 30% y 60%, del mismo modo a dosis de 50mg la congestión hepática es mayor con un 20% a comparación de la dosis de 35 y 65 mg.

Del mismo modo Serevova (1964) difiere de Harkness (1995), Colorado-EE.UU: menciona que la ampicilina es utilizada ocasionalmente para el tratamiento de pododermatitis contra *staphylococcus* spp. a dosis de 2-3mg/kg c/8horas de forma parenteral en cuyes muy bien hidratados, tienen buenos resultados en dosis mínimas.

Tabla 3.5. Resultados de efectos sintomatológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 65 mg/kg de peso vivo de ampicilina.

Efectos sintomatológicos	G	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x grupos	T	%
Stress	G-3	X	X	--	X	X	4	8	80
	G-4	--	X	X	X	X	4		
Anoxia	G-3	--	--	X	--	--	1	5	50
	G-4	X	X	--	X	X	4		
Chillidos	G-3	X	--	X	--	--	2	5	50
	G-4	--	X	--	X	X	3		
Distensión abdominal	G-3	X	X	X	--	--	3	7	70
	G-4	X	X	--	X	X	4		
Dolor	G-3	--	--	X	--	--	1	2	20
	G-4	--	--	--	X	--	1		
Sangrado nasal	G-3	X	--	--	X	--	2	3	30
	G-4	--	--	X	--	--	1		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

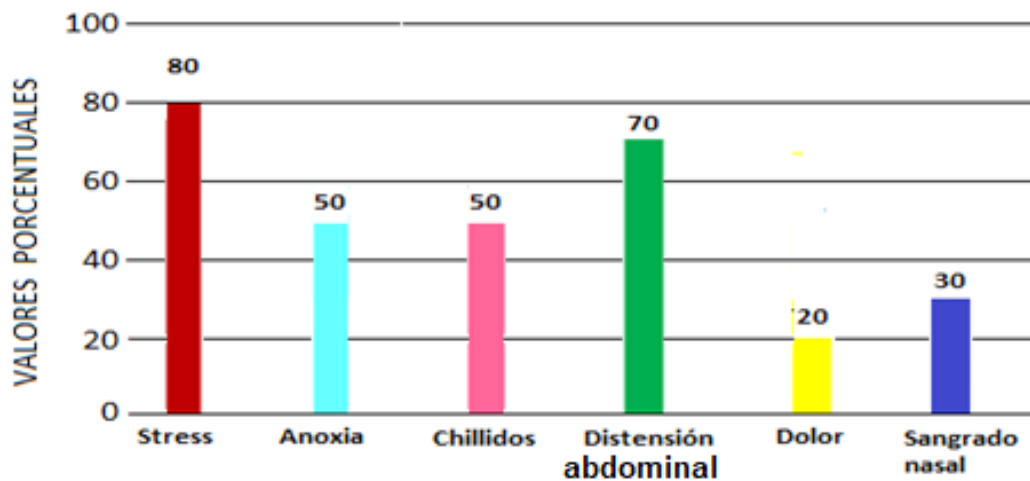


Figura 3.5 Manifestaciones porcentuales de los síntomas. G3 y G6

En la tabla 3.5 y la figura 3.5 se muestra los resultados sintomatológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 3 y 6, que recibieron por vía oral dosis de 65 mg./kg. p.v. Los síntomas que se manifiestan son el stress, anoxia, chillidos, el estómago hinchado, muestras de dolor y sangrado nasal, El stress 80% de los cuyes; los chillidos y la anoxia 50%; la distensión abdominal y el sangrado nasal 70% de los cuyes; el dolor 20 % y el sangrado nasal 30%, comparando los efectos sintomatológicos

a dosis de 65mg del presente trabajo de investigación, el estrés 80% es mayor a comparación con la dosis de 35mg y 50mg del presente trabajo de investigación, que representan el 40% y 50% respectivamente, el dolor 20% a dosis de 65mg del presente trabajo de investigación, fue menor a comparación con la dosis de 35 mg y 50 mg, que representaron el 50% y 30%, el sangrado nasal a dosis de 50mg y 65mg fueron iguales con 30% pero mayores a la dosis de 35 mg con 10 %.

Del mismo modo las sintomatologías reportados por Morris (1995), en Reino Unido, menciona que dosis inferiores a las dosis utilizadas en el trabajo de investigación como 8 mg /kg SC, cada 8 horas durante 5 días, provoca en un 20% mortalidad en el octavo día en cobayos y 5mg/kg vía oral producía un 90% de mortalidad en hámster.

Los resultados del presente trabajo difieren con Sánchez (2004), Antioquia-Colombia: menciona que la ampicilina y la tetraciclina tenían los mayores porcentajes de resistencia con 39.6% y 37.4% respectivamente, frente a *salmonella* spp. aislados de muestras clínicas humanas.

Tabla 3.6. Resultados de efectos patológicos en los grupos 3 y 6 con administración de 65 mg/kg de peso vivo de ampicilina.

Efectos patológicos	G	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	Total x grupos	T	%
Congestión estómago	G-3	X	X	X	---	X	4	9	90
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Congestión intestinal	G-3	---	---	X	---	---	1	5	50
	G-6	X	---	X	X	X	4		
Congestión renal	G-3	X	X	X	X	X	5	7	70
	G-6	---	X	X	---	---	2		
Congestión hepática	G-3	---	---	---	---	---	0	0	00
	G-6	---	---	---	---	---	0		
Atelectasia	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Hidrops vesicular	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Cardiomegalia	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Pulmón congestionado	G-3	---	---	X	X	X	3	6	60
	G-6	X	---	X	X	---	3		
Timpanismo	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Ciego inflado	G-3	X	X	X	X	X	5	10	100
	G-6	X	X	X	X	X	5		
Yeyuno congestionado	G-3	---	---	X	---	---	1	6	60
	G-6	X	X	X	X	X	5		

C= Cuy, G= Grupo, T= Total.

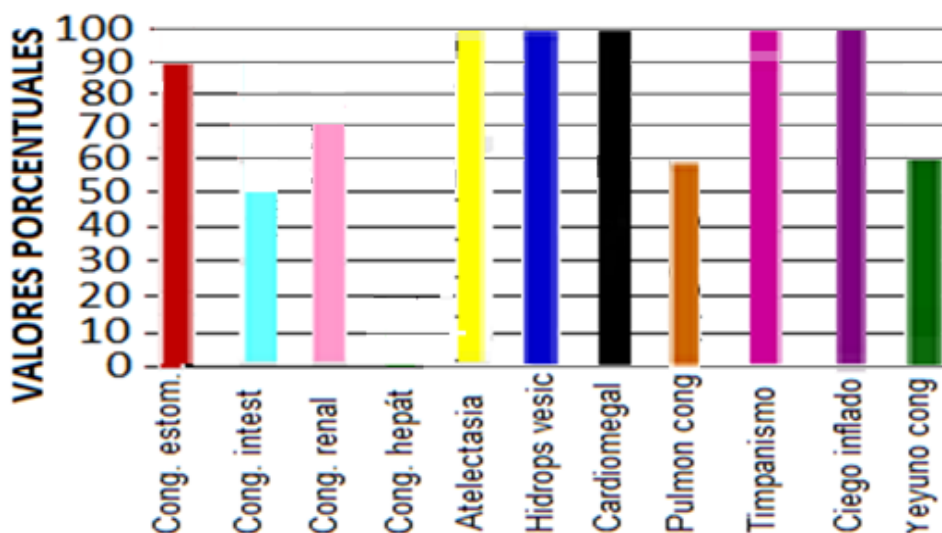


Figura 3.6 Manifestaciones porcentuales de los efectos patológicos. G3 y G6

En la tabla 3.6 y la figura 3.6 se muestra detalladamente los efectos patológicos de la aplicación de ampicilina en los grupos 3 y 6, que recibieron por vía oral dosis de 65 mg./kg. de p.v. Los efectos patológicos que se manifiestan son: congestión del estómago, congestión intestinal, congestión renal, congestión hepática, atelectasia, Hidrops vesicular, cardiomegalia, timpanismo, ciego inflado, yeyuno congestionado. La atelectasia, el Hidrops vesicular, la cardiomegalia, el timpanismo y el ciego inflado 100% de los cuyes; la congestión del estómago 90%; la congestión renal se observa 70%; el pulmón y el yeyuno congestionados 60% y la congestión intestinal 50 % de los cuyes.

Los efectos patológicos como cardiomegalia, timpanismo, ciego inflamado se presentaron en las 3 dosis en un 100%. Comparando los efectos patológicos a dosis de 65mg del presente trabajo de investigación, el pulmón congestionado 50% es menor a comparación con la dosis de 35mg y 50mg del presente trabajo de investigación, que representaron el 90% y 100% con pulmón congestionado, del mismo modo a dosis de 65mg del presente trabajo de investigación, el yeyuno congestionado es menor con un 60% a comparación de la dosis de 35 y 65 mg, la congestión hepática a dosis de 65 mg no se presentó en ningún cobayo a comparación de las dosis de 35 y 50 mg en 10% y 20%.

Las patologías reportados por Serevova (1964), en Inglaterra, menciona que los cobayos no morían inmediatamente sino luego de 3 a 4 días después de la inyección de la

ampicilina, la evaluación de la flora intestinal mostro que el antibiótico suprime la flora Gram positiva, las cuales son patógenas en cobayos, produciendo enterocolitis y muerte, patología que se observa en dosis de 65mg.

Tabla 3.7. Resultados porcentuales de la manifestación de efectos sintomatológicos observados en los 6 grupos por la administración de ampicilina por vía oral.

Efectos sintomatológicos	G1 +G4	G2+G5	G3+G6	Total	%
Stress	4	5	8	17	56.66
Anoxia	6	2	5	13	43.33
Chillidos	6	4	5	15	50.00
Distensión abdominal	8	7	7	22	73.33
Dolor	5	3	2	10	33.33
Sangrado nasal	1	3	7	11	36.66

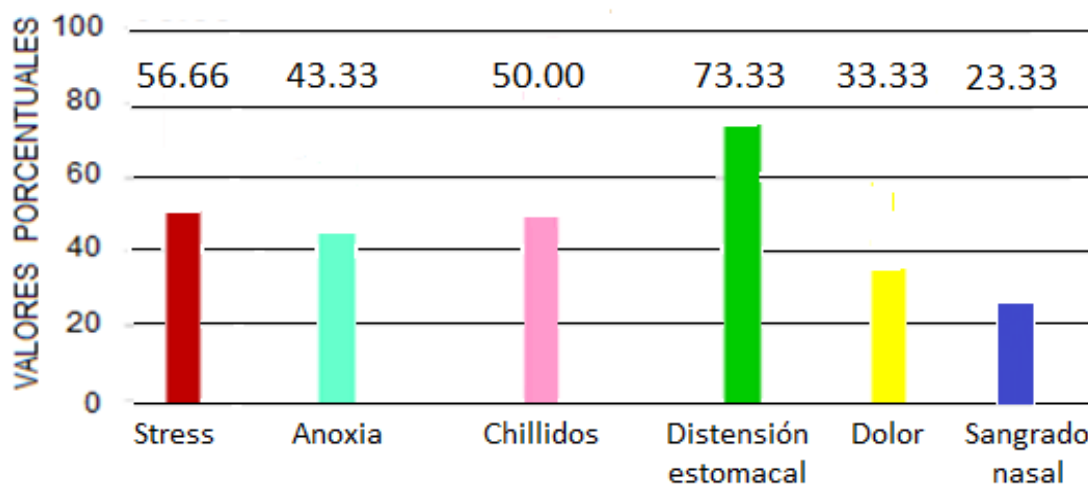


Figura 3.7. Valores porcentuales de la manifestación de los efectos sintomatológicos en los 6 grupos.

En la tabla 3.7 y la figura 3.7 se observa notoriamente los resultados sintomatológicos de la aplicación de ampicilina en todos los grupos, por vía oral. Los síntomas que se manifiestan son el stress, anoxia, chillidos, el estómago hinchado y muestras de dolor. La distensión estomacal se manifiesta en el 73.33% de los cuyes; stress 56.66%, los chillidos 50.00%; dolor 33.33%, anoxia 43.33% y sangrado nasal 23.33% de los cuyes.

Del mismo modo las sintomatologías encontradas fueron en algunos síntomas similares reportados por Gonzalo (2004), Argentina: menciona que la administración por vía oral administrada en conejos y cobayos genera enteropatías como: colitis tóxica con diarrea mucoide a acuosa con deshidratación, anorexia, hipotermia y muerte. Es la presentación más frecuente.

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	9	10	10	29	
	Esperado	9.67	9.67	9.67	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	

Anoxia		T₁	T₂	T₃		
	Observado	6	6	7	19	
	Esperado	6.33	6.33	6.33	19	
	n	10	10	10	30	0.949
	X² cal	0.046	0.011	0.011	0.1053	No existen diferencias
	X² tabla (2, 0.05)				5.99	

chillidos		T₁	T₂	T₃		
	Observado	10	9	10	29	
	Esperado	9.67	9.67	9.67	29	
	n	10	10	10	30	0.966
	X² cal	0.011	0.046	0.011	0.0690	No existen diferencias
	X² tabla (2, 0.05)				5.99	

Abdomen distendido		T₁	T₂	T₃		
	Observado	10	10	10	30	
	Esperado	10	10	10	30	
	n	10	10	10	30	1.000
	X2 cal	0.000	0.000	0.000	0.000	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Dolor		T₁	T₂	T₃		
	Observado	7	6	8	21	
	Esperado	7.0	7.0	7.0	29	
	n	10	10	10	30	0.867
	X2 cal	0.000	0.143	0.143	0.2857	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Sangrado nasal		T₁	T₂	T₃		
	Observado	1	3	3	7	
	Esperado	2.33	2.33	2.33	7	
	n	10	10	10	30	0.565
	X2 cal	1.939	0.121	3.030	1.1429	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Tabla 3.8. Resultados porcentuales de la manifestación de efectos patológicos observados en los 6 grupos por la administración de Ampicilina.

Efectos patológicos	G1+G4	G2+G5	G3+G6	Total	%
Congestión del estómago	7	10	9	26	86.66
Congestión intestinal	9	9	5	23	76.66
Congestión renal	6	8	7	21	70.00
Congestión hepática	1	2	0	3	10.00
Atelectasia	9	10	10	29	96.66
Hidrops vesicular	10	9	10	29	96.66
Cardiomegalia	10	10	10	30	100.00
Pulmón congestionado	3	2	6	11	36.66
Timpanismo	10	10	10	30	100.00
Ciego inflado	10	10	10	30	100.00
Yeyuno congestionado	10	9	6	25	83.33

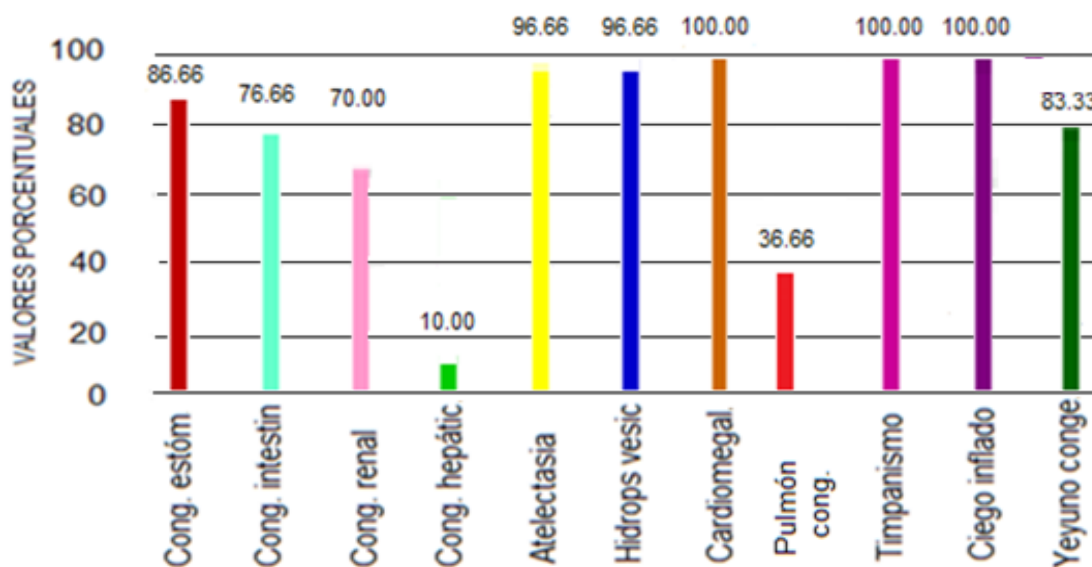


Figura 3.8. Valores porcentuales de la manifestación de los efectos patológicos en los grupos

En la tabla 3.8 y la figura 3.8 se muestra los efectos patológicos de la aplicación de ampicilina en todos los grupos, por vía oral. Los efectos patológicos que se manifestaron fueron: Congestión del estómago, congestión intestinal, congestión renal, congestión hepática, atelectasia, Hidrops vesicular, cardiomegalia, timpanismo, ciego inflado, yeyuno congestionado y pulmón congestionado. La cardiomegalia, el timpanismo y el ciego inflado 100% de los cuyes, atelectasia e Hidrops vesicular 96.66%; congestión del estómago 86.66%; congestión del yeyuno 83.33% de los cuyes; congestión del estómago y cardiomegalia 96.66%; congestión intestinal 76.66%; congestión renal 70%; congestión hepática 10% y pulmón congestionado 36.66% de los cuyes.

Del mismo modo los efectos patológicos encontradas fueron similares a los efectos patológicos reportados por Morris (1995), en Reino Unido, donde se observó que hay lesiones necróticas muy extendidas, enteritis grave con mortalidad que coincide con los resultados que se obtuvieron en el trabajo de investigación, comprando los resultados al que encontró Morris (1995), en Reino Unido, la administración de penicilina y cefalexina presentan un menor potencial que la ampicilina de una enteritis; se ha obtenido de estudios bacteriológicos fecales cuantitativos, dieron pruebas de la diseminación en el número de lactobacilos y el aumento del número de bacterias coliformes y *clostridium spp.* Es menor con la penicilina y cefalexina que con la ampicilina.

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

Efectos patológicos	T ₁ (35mg/k.p.v.)	T ₂ (50 mg/k.p.v.)	T ₃ (65 mg/k.p.v.)	Total %
Congestión del estómago	70.00	100.00	90.00	86.6
Congestión intestinal	90.00	90.00	50.00	76.6
Congestión renal	60.00	80.00	70.00	70.0
Congestión hepática	10.00	20.00	00.00	10.0
Atelectasia	90.00	100.00	100.00	96.6
Hidrops vesicular	100.00	90.00	100.00	96.6
Cardiomegalia	100.00	100.00	100.00	100.0
Pulmón congestionado	30.00	20.00	60.00	36.6
Timpanismo	100.00	100.00	100.00	100.0
Ciego inflado	100.00	100.00	100.00	100.0
Yeyuno congestionado	100.00	90.00	60.00	83.3

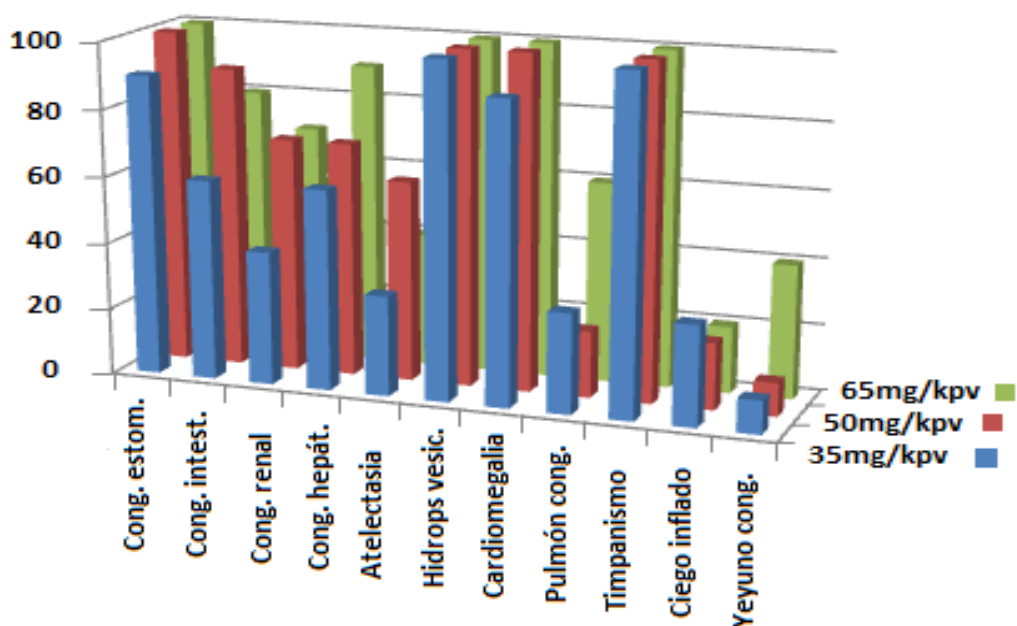


Figura 3.9. Valores porcentuales de los efectos patológicos producto de la aplicación de las dosis altas de ampicilina.

En la tabla 3.9 y la figura 3.9 se muestra los resultados patológicos de la aplicación de ampicilina en las diferentes dosis utilizadas por vía oral. La Cardiomegalia, timpanismo y ciego inflado se presenta en un 100% de los cuyes; atelectasia e hidrop vesicular en un

96.66 %; congestión del estómago 86.6%; yeyuno congestionado 83.3%; congestión intestinal 76.6%; congestión renal 70%; pulmón congestionado 36.6% y congestión hepática 10%.

Los efectos patológicos encontrados a la necropsia en el 100% de los cuyes están el timpanismo debido a la producción de gases , ciego inflado , debido a la formación de gases por el desequilibrio bacteriano cecal y la cardiomegalia por mayor funcionamiento compensatorio , luego la atelectasia 96.66% debido al esfuerzo en la respiración juntamente con el Hidrops vesicular por una producción mayor de bilis, y la congestión del estómago por una mayor presión de las paredes estomacales 86.66% de los animales; congestión intestinal 76.6% por un desbalance de la flora bacteriana y congestión hepática 10% de los cuyes debido a la infección septicémica; congestión renal 70% de los cuyes por la septicemia; y el yeyuno congestionado 83.3% de los animales, la totalidad de los efectos sintomatológicos y patológicos del presente trabajo de investigación, se presentaron en las dosis utilizadas de ampicilina es decir con 35 mg. /kg. Pv, 50 mg. /kg. Pv y 65 mg. /kg. Pv, notándose más severidad en la dosis de 65 mg. /kg. Pv.

Del mismo modo los efectos patológicos encontradas fueron similares a los efectos patológicos reportados por Laval (1990), Colombia: menciona que entre los betalactámicos la ampicilina al administrar por vía oral o parenteral , desorganiza la flora la flora digestiva aumentando el número de colibacilosis , lo cual ocasiona unas diarreas frecuentemente mortales. Los cobayos tratados con ampicilina a dosis de 50mg/kg por día durante 4 días consecutivos presentan de 10 000 000 a 100 000 000 de *E. coli* por gramo de ciego, cuando normalmente esa cifra no debe superar los 1.500. Desde 1.5 a 25mg/kg por día durante dos días consecutivos, la ampicilina puede producir desde una ligera diarrea hasta la más fuerte mortalidad; los síntomas de alteración comienzan 4 días post tratamiento, los animales comienzan a comerse el pelo y surgen problemas diarreicos. Dosis mínimas del orden de 4mg/kg al día por vía oral durante 10 días consecutivos producen graves diarreas.

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	9	10	10	29	
	Esperado	9.67	9.67	9.67	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	

Congestión intestinal		T₁	T₂	T₃		
	Observado	6	9	8	23	
	Esperado	7.67	7.67	7.67	23	
	n	10	10	10	30	0.738
	X2 cal	0.362	0.232	0.014	0.06087	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Congestión renal		T₁	T₂	T₃		
	Observado	4	7	7	18	
	Esperado	6.00	6.00	6.00	18	
	n	10	10	10	30	0.607
	X2 cal	0.667	0.167	0.167	1.0000	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Congestión hepática		T₁	T₂	T₃		
	Observado	6	7	9	22	
	Esperado	7.33	7.33	7.33	22	
	n	10	10	10	30	0.727
	X2 cal	0.242	0.015	0.379	0.6364	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Atelectasia		T ₁	T ₂	T ₃			
	Observado	3	6	4	13		
	Esperado	4.33	4.33	4.33	13		
	n	10	10	10	30	0.584	
	X2 cal	0.410	0.641	0.026	1.0769	No existen diferencias	
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99		

Hidrops vesicular		T ₁	T ₂	T ₃			
	Observado	10	10	10	30		
	Esperado	10.00	10.00	10.00	30		
	n	10	10	10	30	1.000	
	X2 cal	0.000	0.000	0.000	0.0000	No existen diferencias	
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99		

Cardiomegalia		T ₁	T ₂	T ₃			
	Observado	9	10	10	29		
	Esperado	9.67	9.67	9.67	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		

Pulmón congestionado		T ₁	T ₂	T ₃			
	Observado	3	2	6	11		
	Esperado	10.00	10.00	10.00	11		
	n	10	10	10	30	0.966	
	X2 cal	4.900	6.400	1.600	2.7200	No existen diferencias	
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99		

Timpanismo		T₁	T₂	T₃		
	Observado	10	10	10	30	
	Esperado	10.00	10.00	10.00	30	
	n	10	10	10	30	1.000
	X2 cal	0.000	0.000	0.000	0.0000	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

Ciego inflado		T₁	T₂	T₃		
	Observado	3	2	2	7	
	Esperado	2.33	2.33	2.33	7	
	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	

Yeyuno congestionado		T₁	T₂	T₃		
	Observado	1	1	4	6	
	Esperado	2.00	2.00	2.00	6	
	n	10	10	10	30	0.223
	X2 cal	0.500	0.500	2.000	3.0000	No existen diferencias
	X2 tabla (2, 0.05)				5.99	

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de tesis nos permite concluir que:

1. Los efectos sintomatológicos que se presentaron fueron el stress (56.6%), la anoxia (43.3%), chillidos (50.0%), el abdomen distendido (73.3%), el dolor (33.3%) y sangrado nasal (33.33%).
2. Los efectos patológicos presentes a la necropsia fueron la congestión del estómago (86.6%), la congestión intestinal (76.6%), la congestión renal (70.0%), la congestión hepática (10.0%), la atelectasia (96.6%), el Hidrops vesicular (96.6%), la cardiomegalia (100.0%), pulmón congestionado (36.6%), el timpanismo (100.0%), el ciego inflado (100.0%) y el yeyuno congestionado (83.3. %).
3. Los efectos patológicos que se observaron en el 100 % de los cuyes fueron la cardiomegalia, timpanismo y ciego inflado.

RECOMENDACIONES

1. Proseguir con los estudios a fin de encontrar la dosis para el uso normal de ampicilina en casos de infecciones sin provocar la sintomatología y patología a la necropsia.
2. Llevar la investigación al campo a fin de corroborar con el estudio realizado.
3. Realizar exámenes de laboratorio para realizar el cultivo de bacteria y antibiograma para determinar la resistencia, efectividad y sensibilidad que tienen las bacterias a la ampicilina

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracin, M. (2002). Manual Agropecuario. Edit. Lexus. Colombia. p.1191.
- Acha P, Szyfres B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3° edición. Vol 2. OPS-Washington: p.240.
- Acuña G. (2002). Descubrimiento de la Penicilina: Un Hito de la Medicina Cómo el azar puede ayudar al Científico. . Consultado 20 ene.2017. Disponible en: <www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_13_4/DescubrimientoPenicilina.pdf>
- Bustamante J. (1993). Producción de cuyes. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. p. 259.
- 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. p. 83.
- Caycedo, V. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. Pesto-Colombia. p.323.
- Chauca L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Roma. p.78.
- Donal C; Pharm D. (2010). Manual de Farmacología Veterinaria. Editorial Inter-Medica S.A.I.C.I. 6ta Edición. Buenos Aires-República Argentina.p 70, 71, 72,73.
- Dávalos RR. (1997). Enfermedades Infecciosas: Crianza de cuyes. Lima: Pub Tec. FMV. Univ. Nac. Mayor de San Marcos. p.19
- Esquivel, R.J. (1994). Criemos cuyes. Cuenca, Ecuador, IDIS. p.212.
- Fox, J.G. y otros (1984). “Laboratory Animal Medicine”. Editado por Academic Press Inc. p.27.
- Guerra C. (2009). manual técnico de crianza de cuyes Chetilla y Magdalena – Cajamarca.
- Garmendia M, Selgrad S, Alezones F. (2000). Salmonelosis en animales de laboratorio. Consultado mar. 2017, disponible: <www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd68/texto/mgarmendia.htm>
- Gonzalo A, (2004). Antibioticoterapia en conejos y pequeños roedores. Consultado jun. 2017, disponible:

- <http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_notrad/007/notrad007.htm>
- Hoffmann F, (1983). Uso de antibióticos en pequeños roedores-Universidad Autónoma de Barcelona. Zoo.Int. Barcelona. p. 26,27.
- Harkness, J.E. y Wagner, J.E. (1983). “Biología y Clínica de Conejos y Roedores”. Editorial Acribia. p.36, 38.
- Harkness J.E. (2002) “Essentials of Pet Rodents: A guide for Practitioners”. AAHA Press.p.135.
- Hillyer, E.V. y Quesenberry, K.E. (1997) “Ferrets, Rabbits and Rodents”. Editado por W.B.Saunders Co.
- Huamán, M. (2007). En: Manual técnico para la crianza de cuyes en el valle del Mantaro. Coordinadora Región Centro. Huancayo-Perú- p.58.
- Horacio A. (2003). Vías de administración, duración del tratamiento y combinaciones de antibióticos. Consultado 16 ene.2017. Disponible en:
<<http://www.infecto.edu.uy/espanol/cursos/antibiotico/ant2.htm>>
- Laval A, (1990). Elección de antiinfecciosos para conejos y pequeños roedores. Colombia. Consultado Jul 2017, disponible:
<[Downloads/Dialnet-EleccionDeAntiinfecciososPara Conejos y pequeños roedores-2869023%20\(1\).pdf](Downloads/Dialnet-EleccionDeAntiinfecciososPara Conejos y pequeños roedores-2869023%20(1).pdf)>
- Morris T.H. (1995).Terapias antibióticas en animales de laboratorio. Edición en español Laboratory animals. Reino unido 18, 19,20.
- Morales M. (2006). Avances y perspectiva en la producción de cuyes. Universidad nacional agraria la Molina.
- Marina M. (2011).Penicilina. Trabajo presentado Durante el Curso de Toxicología y Química Forense. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Belgrano. . Consultado 25 ene.2017. Disponible en:
<www.ub.edu.ar/revistas_digitaes/Ciencias/.../Articulo_penicilina.pdf >
- Moreno, P. (1993). Niveles de porquinaza en raciones para cuyes. IV Congreso latinoamericano de cuye cultura, Riobamba, Ecuador.
- Quesenberry, K.E. y Hillyer, E.V. (1994). “Exotic Pet Practice II. Vet. Clinics of North America/small” An. Practice Editado por W.B.Saunders Co.p.65, 68.
- Quesenberry K.E., Carpenter J.W. Ferrets, (2003). “Rabbits and Rodents, Clinical Medicine and Surgery”. Second Edition. Ed. Saunders. p.96,98.

- Ramírez, V.L.A. (1972). Estudio bacteriológico y epidemiológico de un brote infeccioso en cobayos. UNMSM, Lima, Perú. (Tesis.)
- Russell, R.J. y Schilling, P.W. (1988). "Temas Seleccionados sobre medicina de Animales de laboratorio: El Conejo". Editado por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa.
- Roine P, (1959). Toxicity of Aureomycin to Guinea Pig. Editorial nature. Reino Unido, p. 169,1014.
- Sanchez M, (2004). Determinación del perfil de sensibilidad y resistencia a antibióticos seleccionados en cepas de salmonella spp. Aislados en Antioquia durante los años 2002 y 2004. Revista CES Medicina. Antioquía- Colombia. p.120, 126.
- Serevova Y, (1964). Dinamic of morphological changes in guinea pig organs after infection of penicilin. Inglaterra. p.44, 49.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de 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 2. Balanza para pesar los cuyes



Fuente: elaboración propia

Anexo 3. Jaulas para cuyes



Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Jaulas con cuyes pesados en descanso previo a la prueba



Fuente: elaboración propia

Anexo 5. Pesaje de cuyes



Fuente: elaboración propia

Anexo 6. Instalación de cada cobayo



Fuente: elaboración propia

Anexo 7. Identificación de los cuyes según dosis.



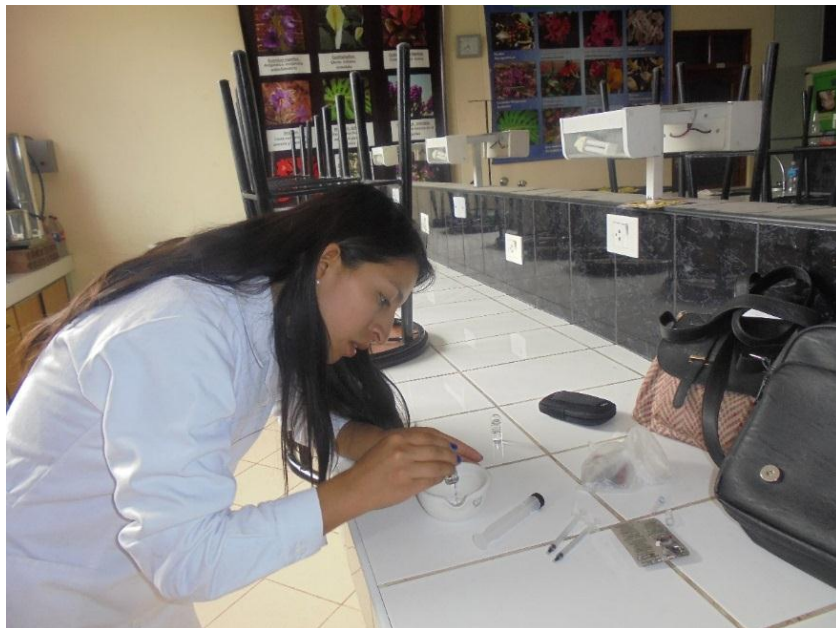
Fuente: elaboración propia

Anexo 8. Identificación de un grupo de cuyes



Fuente: elaboración propia

Anexo 9. Preparación del antibiótico a inocular



Fuente: elaboración propia

Anexo 10. Administración del antibiótico



Fuente: elaboración propia

Anexo 11. Necropsia de cuyes muertos



Fuente: elaboración propia

Anexo 12. Cardiomegalia



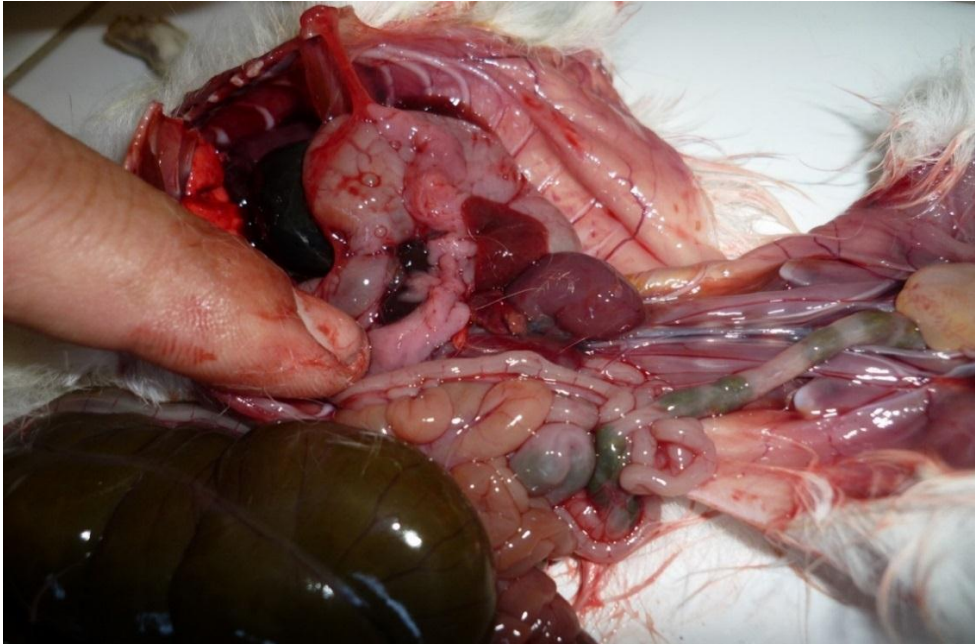
Fuente: elaboración propia

Anexo 13. Hidrops vesicular y congestión hepática



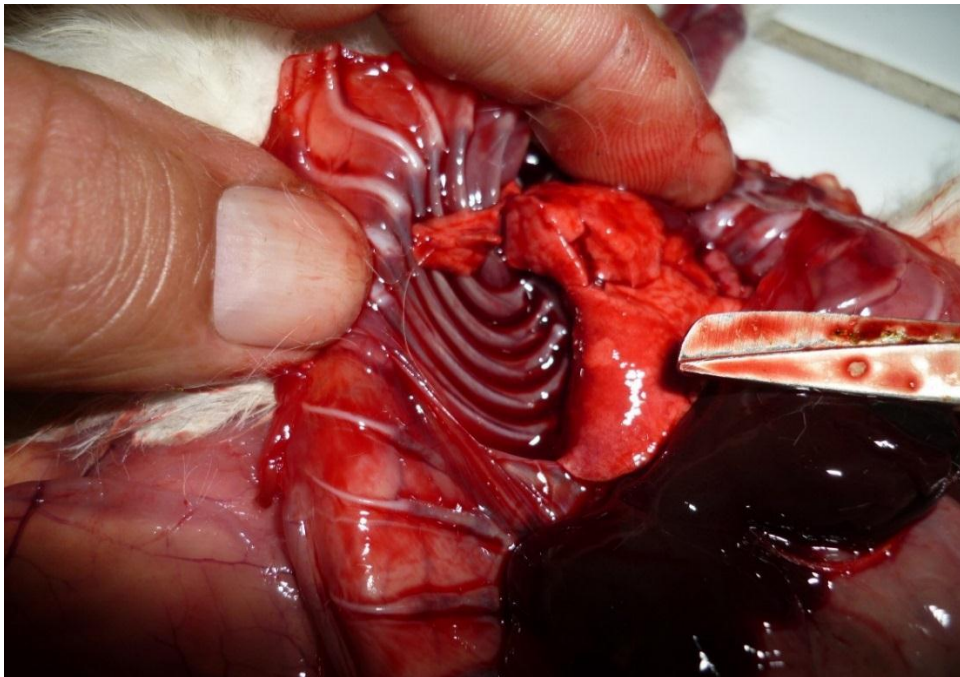
Fuente: elaboración propia

Anexo 14. Intestino delgado flatulento



Fuente: elaboración propia

Anexo 15. Hepatomegalia



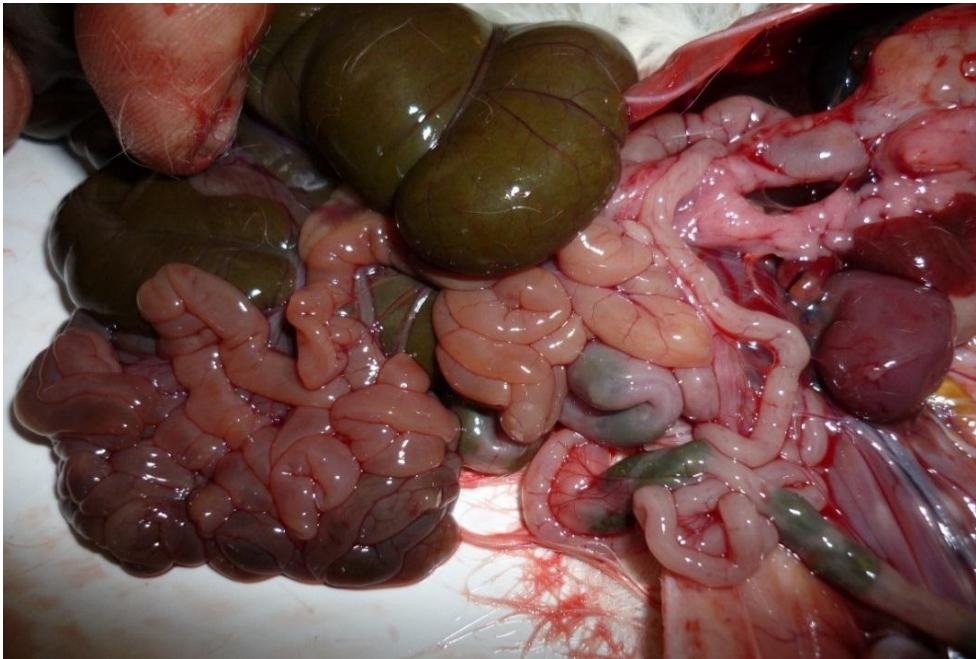
Fuente: elaboración propia

Anexo 16. Yeyuno congestionado



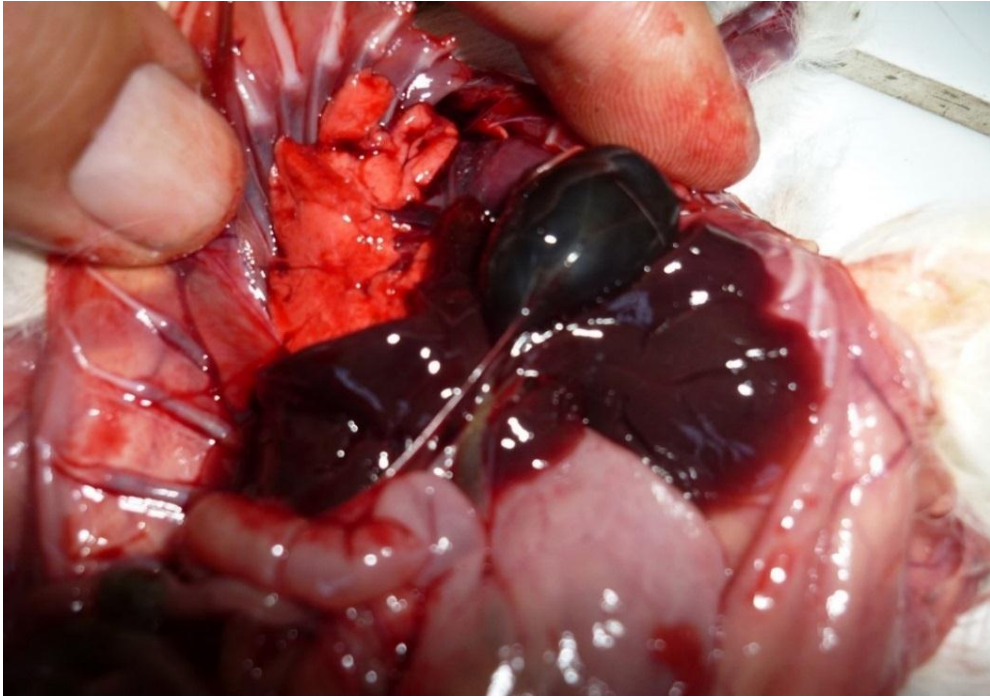
Fuente: elaboración propia

Anexo 17. Ciego flatulento



Fuente: elaboración propia

Anexo 18. Atelectasia



Fuente: elaboración propia