

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Caracterización ecográfica de los
órganos abdominales del cuy
(*Cavia porcellus*)**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

Presentado por
Luis Miguel Ramírez Moreno

Asesor
Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina

Cajamarca – Perú

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:** Luis Miguel Ramírez Moreno
DNI: 70199347
Escuela Profesional: Medicina Veterinaria
2. **Asesor:** Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina
3. **Facultad:** Ciencias Veterinarias
4. **Grado académico o título profesional:** Título Profesional
5. **Tipo de Investigación:** Tesis
6. **Título de Trabajo de Investigación:** "Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del cuy (*Cavia porcellus*)."
7. **Fecha de Evaluación:** 21 de agosto del 2025
8. **Software Anti plagio:** Turnitin
9. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 10 %
10. **Código Documento:** oid: 3117:485574297
11. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. Wilder Quispe Urteaga
Director de la Unidad de Investigación

Fecha Emisión: 22 de agosto del 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962

UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las ocho horas y treinta minutos del día trece de agosto del dos mil veinticinco, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “César Bazán Vásquez” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de tesis titulada: “**Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del cuy (*Cavia porcellus*)**”, asesorada por el docente, **Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina** y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **RAMÍREZ MORENO LUIS MIGUEL**.

Acto seguido, el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y, para los efectos del caso, se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado.

Después de realizar la calificación, de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las diez horas del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Dr. JORGE EDUARDO BURGA LEÓN
PRESIDENTE


Dr. RAÚL ALBERTO BARRANTES HEREDIA
SECRETARIO


Dra. CECILIA ELIZABETH PAJARES ACOSTA
VOCAL


Dr. GIUSSEPE MARTÍN REYNA COTRINA
ASESOR

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la fuerza para no darme por vencido y seguir adelante.

A mis padres César Emilio Ramírez Coronado y María Carmen Moreno Jara, por ser parte importante en vida y mi formación profesional.

A mi esposa Mónica y a mis hijos Gabriel y Derek, por ser la fuerza que me impulsa a ser cada día mejor.

A mi hermano César Enrique Ramírez Vigo, por su apoyo incondicional, por ser una guía y motivarme a seguir adelante.

Luis Miguel Ramírez Moreno

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Cajamarca, y a la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Al Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina, por el asesoramiento y dirección durante la ejecución del trabajo.

A los doctores y al personal de apoyo de la Clínica Veterinaria San Lorenzo, por su ayuda en la realización de las ecografías.

Luis Miguel Ramírez Moreno

Índice General

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice General.....	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes de la investigación	3
1.2. Bases teóricas	5
1.2.1. Cuy.....	5
1.2.2. Patrón ecográfico	6
1.2.3. Ultrasonografía	7
1.2.4. Mortalidad.....	7
1.2.5. Obstrucción gastrointestinal	7
1.2.6. Radiografía.....	8
CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO	9
2.1. Ubicación geográfica	9
2.2. Materiales y equipos	10
2.3. Diseño de la investigación	10
2.4. Métodos de investigación.....	10
2.5. Población, Muestra y Unidad de análisis	11
2.5.1. Población	11
2.5.2. Muestra	11
2.5.3. Unidad de análisis.....	12
2.6. Técnicas e instrumentos de recopilación de información	12
2.7. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	13

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
3.1. Presentación de resultados	14
3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados	29
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES	32
CAPÍTULO V SUGERENCIAS	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	37

Índice de tablas

Tabla 1. Pesos en kilogramos del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	14
Tabla 2. Dimensiones de la vejiga del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	14
Tabla 3. Dimensiones de los riñones del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	15
Tabla 4. Dimensiones del bazo del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	17
Tabla 5. Dimensiones del estómago y píloro del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	18
Tabla 6. Dimensiones intestinal del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	19
Tabla 7. Dimensión del ciego del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	21
Tabla 8. Dimension del colon del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	21
Tabla 9. Diámetro de vasos sanguíneos a nivel de la fisura portal según peso del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	22
Tabla 10. Dimensiones de la vesícula biliar del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	24
Tabla 11. Dimensiones de los testículos y vesículas seminales del cuy (<i>Cavia porcellus</i>) macho.....	25
Tabla 12. Dimensiones de los ovarios y útero del cuy (<i>Cavia porcellus</i>) hembra. ..	27

Índice de figuras

Figura 1. Características y estructura de la vejiga del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	14
Figura 2. Características y estructura de los riñones izquierdo y derecho del cuy (<i>Cavia porcellus</i>)..	16
Figura 3. Características y estructura del bazo del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	17
Figura 4. Características y estructura del estómago del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	18
Figura 5. Características y estructura del duodeno del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	19
Figura 6. Características y estructura del yeyuno del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	20
Figura 7. Características y estructura del íleon del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	20
Figura 8. Características y estructura del ciego del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	21
Figura 9. Características y estructura del colon del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	22
Figura 10. Características y estructura vasos sanguíneos a nivel porta hepatis del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	23
Figura 11. Características y estructura del hígado del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	24
Figura 12 Características y estructura de la vesícula biliar del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	25
Figura 13. Características y estructura de los testículos del cuy (<i>Cavia porcellus</i>)..	26
Figura 14. Características y estructura de la vesícula seminal del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	27
Figura 15. Características y estructura de los ovarios del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	28
Figura 16. Características y estructura del útero del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	28
Figura 17. Recepción de los cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en Cajamarca.....	37
Figura 18. Recepción de los cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en Lima.	37
Figura 19. Procedimiento de tricotomía del área abdominal del cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	38
Figura 20. Exploración ecográfica de la cavidad abdominal del cuy con la colaboración de un asistente.	38
Figura 21. Planos utilizados para exploración de vejiga, colon, útero en hembras y vesículas seminales en machos.	39
Figura 22. Planos utilizados para exploración renal, esplénica, yeyuno y en hembras ovario izquierdo.	39

Figura 23. Planos usados para observación de riñón derecho, ovario derecho en hembras y duodeno.	40
Figura 24. Planos usados en la observación de hígado, estómago y píloro.	40

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar las características ecográficas de los órganos abdominales del cuy (*Cavia porcellus*). Se empleó una metodología de tipo no experimental, con un enfoque descriptivo, exploratorio y deductivo, utilizando una muestra de 20 cuyes de la raza Perú, conformada por 10 machos y 10 hembras. Las principales técnicas aplicadas fueron la observación y el análisis, mediante el uso de una guía de observación y una ficha de recolección de datos, complementadas con exámenes ecográficos realizados con un ecógrafo SonoScape P20. Los resultados mostraron ligeras diferencias morfológicas entre machos y hembras. Las hembras presentaron mayores dimensiones en órganos como el estómago, íleon, ciego y colon. En contraste, los machos mostraron un mayor grosor del bazo y de la corteza renal. Respecto al aparato reproductor, los testículos derechos resultaron ser más largos que los izquierdos, mientras que las vesículas seminales presentaron espesores similares. En las hembras, los ovarios evidenciaron una longitud similar entre ambos lados, aunque se observaron variaciones en la proporción longitud/ancho, y el útero alcanzó un tamaño promedio de $4,30 \pm 1,10$ mm. Se concluye que existen diferencias morfológicas y dimensionales en los órganos abdominales del cuy según el sexo, lo que resalta la importancia de establecer valores ecográficos de referencia diferenciados para machos y hembras.

Palabras clave: Ecografía, órganos abdominales, cuy

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the ultrasound characteristics of the abdominal organs of the guinea pig (*Cavia porcellus*). A non-experimental methodology was used, with a descriptive, exploratory and deductive approach, using a sample of 20 guinea pigs of the Peruvian breed, composed of 10 males and 10 females. The main techniques applied were observation and analysis, using an observation guide and a data collection form, complemented with ultrasound examinations performed with a SonoScape P20 ultrasound scanner. The results showed slight morphological differences between males and females. Females presented larger dimensions in organs such as stomach, ileum, cecum and colon. In contrast, males showed greater spleen and renal cortex thickness. Regarding the reproductive system, the right testicles were longer than the left ones, while the seminal vesicles showed similar thicknesses. In females, the ovaries showed a similar length between both sides, although variations were observed in the length/width ratio, and the uterus reached an average size of $4,30 \pm 1.10$ mm. It is concluded that there are morphological and dimensional differences in the abdominal organs according of the guinea pig to sex, which highlights the importance of establishing differentiated reference ultrasound values for males and females.

Keywords: Ultrasound, abdominal organs, guinea pig

INTRODUCCIÓN

La especie *Cavia porcellus*, conocida como cuy, conejillo de Indias o cobayo, es un animal de gran importancia debido a su alto valor nutricional y a los bajos costos asociados a su producción a gran escala ⁽¹⁾. Estos animales se caracterizan por ser altamente dóciles y tranquilos, por lo que también han sido tomados como mascotas en diversas partes del mundo ⁽²⁾.

Estudios realizados a nivel internacional han evidenciado la alta vulnerabilidad del cuy a diversas enfermedades cuando es mantenido como mascota, presentando afecciones principalmente a nivel respiratorio, gastrointestinal y urinario, causadas en su mayoría por bacterias como *Bordetella bronchiseptica* y *Streptococcus pneumoniae* ^(3, 5).

En el Perú, diversos estudios han mostrado la alta vulnerabilidad que presentan los cuyes a enfermedades del tracto digestivo causados por microorganismos bacterianos y por parásitos del filo de los platelmintos y nematelmintos, ligados a una gran severidad y mortalidad que ponen en peligro la producción de toda una camada en el caso de crianza para producción, como también cuando se cría como mascota ^(10, 12). No obstante, muchas de estas enfermedades son apreciadas a través de la sintomatología y no a través de un proceso ecográfico debido a que son pocos los estudios que han facilitado un patrón ecográfico que facilite la exploración imagenológica diagnóstica y preventiva en estos animales. Actualmente, no existe un modelo patrón exacto ecográfico del abdomen, siendo este un problema para tratar diversas enfermedades, por lo que es necesaria la aplicación de un estudio que brinde respuesta y alternativas al problema.

Ante esta situación se planteó la siguiente pregunta ¿cuáles son las características ecográficas de los órganos abdominales del Cuy (*Cavia porcellus*)?. Como objetivo general se formuló evaluar las características ecográficas de los órganos abdominales del cuy (*Cavia porcellus*) raza Perú. Entre los objetivos específicos: Describir las características, dimensiones y estructura de la vejiga, riñones, bazo, estómago (píloro), estructura del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) e intestino grueso (ciego y colon), hígado (vasos sanguíneos a nivel de la fisura portal y vesícula biliar), así como también dimensiones y estructuras de ovarios, útero en hembras y testículos, vesículas seminales en machos. Asimismo, la hipótesis que se formuló fue “Existen diferentes características ecográficas en los órganos abdominales del cuy (*Cavia porcellus*) entre machos y hembras”.

La investigación se llevó a cabo en la localidad de Puente Piedra, Lima, en la Veterinaria San Lorenzo SAC, ubicada en la Av. Puente Piedra N° 473, Puente Piedra, Lima, Perú. La justificación de esta investigación radica en la necesidad de llenar un vacío de conocimiento existente sobre la salud y manejo del cuy, proporcionando una base científica sólida que permita mejorar las prácticas tanto en la medicina veterinaria como en la crianza de esta especie. Los resultados obtenidos contribuyen al bienestar y la calidad de vida de los animales, reduciendo la incidencia de enfermedades y mortalidad.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Rosas, J. *et al.* ⁽¹³⁾ en 2023, en Estados Unidos desarrollaron una investigación con el fin propuesto de hacer una caracterización clínica, radiográfica y ecográfica respecto a enfermedades presentadas en cuyes. Para ello, desarrolló un estudio descriptivo retrospectivo en el que se analizaron las historias clínicas de revisiones hechas a un grupo de cuyes sometidos a un examen ecográfico cardiaco. Entre los hallazgos más importantes, se reportó que 3 de cada 8 cuyes presentaron miocardiopatías, misma que, gracias a la ecografía, pudieron ser clasificadas como restrictiva, hipertrófica o dilatada. Asimismo, a partir de exámenes ecográficos, se pudieron detectar otros tipos de cardiopatías como el cor pulmonale, derrame en el pericardio, síndrome de válvulas adquiridas y la enfermedad cardiaca congénita. Con estos datos, se concluyó que la ecografía presenta gran utilidad para la detección de enfermedades cardiacas.

Winter, N. *et al.* ⁽⁸⁾ en 2022, ejecutaron un estudio con el objetivo planteado de determinar la ubicación y cantidades de arena acumulados a lo largo del tracto gástrico intestinal en cuyes y conejos previamente nutridos con dietas complementadas con silicatos arenosos y abrasivos. Para ello, ejecutaron un estudio descriptivo transversal conformado por una muestra de 44 conejos y 16 cuyes alimentados por 2 semanas con dietas ricas en silicatos, mismos que fueron evaluados mediante tomografía computarizada y radiografías del conducto intestinal disecado. En el caso de los conejos, las imágenes revelaron que gran parte del contenido de los silicatos se concentraba en el apéndice cecal (sirviendo de conducto de almacén), mientras que en los cuyes no se reportó gran cantidad de silicatos, debido a la ausencia de la estructura

mencionada. Además, se observó que la cantidad de silicatos (volúmenes de hasta 10 cm) influyó sobre la dieta y condición de los conejos, mas no de los cuyes. Por otro lado, de acuerdo a la tomografía, no se observó obstrucción de ningún tipo. Se concluyó que la ingesta accidental de arena como parte de la alimentación en conejos y cuyes puede conllevar problemas alimenticios, siendo indispensable el chequeo continuo de las vías gastrointestinales para determinar obstrucciones con medios más económicos y no invasivos.

Waugh, S. *et al.* ⁽¹⁴⁾ en 2021, desarrolló una investigación con el objetivo propuesto de analizar un caso de torsión lobular hepático en *Cavia porcellus*. Para ello, ejecutó un estudio descriptivo prospectivo, empleando con unidad de estudio a un ejemplar de cuy de 5 años, mismo que tenía como síntoma a la inapetencia. Al momento de ejecutar la revisión, se observó a través de radiografías la distensión del abdomen muy pronunciada. El animal no logró sobrevivir, por lo que en la necropsia se observó que el lóbulo hepático se encontraba infartado como respuesta al enredamiento con el hilio, lo que confirmó el diagnóstico final de torsión de lóbulo hepático izquierdo e infarto hepático, siendo este uno de los primeros casos reportados en esta especie. Se concluyó que el diagnóstico temprano de torsión lobular hepático aumenta las probabilidades de supervivencia, recomendando el uso de la ecografía abdominal para la evaluación correspondiente.

Oura, T. *et al.* ⁽¹⁵⁾ en 2019, desarrollaron un estudio con el objetivo de comparar la actividad gastrointestinal de conejos sanos y no sedados a través de la ultrasonografía Doppler dúplex. Para ello, realizaron un estudio descriptivo utilizando como muestra problema a 10 especímenes de coneja listas para chequeo rutinario y 11 especímenes preparados para hicterectomía, a las cuales sometieron a ultrasonografía durante 30

segundos para cada sección gastrointestinal observando (estómago, duodeno, yeyuno, íleon y colon). La sección del duodeno y yeyuno era medible gracias a las ondas peristálticas presentes. Asimismo, la región estomacal, así como el colon y la sección cecal no era observable debido a una reducción de la actividad peristáltica. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos animales respecto a estructura como al método ecográfico usado. Se concluyó que la ultrasonografía era un método eficiente para la evaluación de los órganos abdominales.

Esmaili, M. *et al.* ⁽¹⁶⁾ en 2019, realizaron un estudio con el objetivo de describir un caso de hernia seminal en la vesícula escrotal de un cuy doméstico. Para ello, realizaron una investigación descriptiva en el que se registró la información a través de la historia clínica, así como exámenes radiográficos y ecográficos para descartar afecciones de otro tipo. Se reportó a través de la radiografía una lesión ubicada debajo de la piel, siendo explorada posteriormente por una ecografía, en la que se observó un anillo inguinal con patrones hemodinámicos normales. Al realizar una cirugía de exploración, se observó la presencia de una hernia seminal, la cual fue reducida y sometida a la castración como tratamiento, contemplando una recuperación completa a los 5 meses. Se concluye que la identificación y diagnóstico apropiado de la hernia seminal influye en la recuperación del espécimen.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Cuy

Con el nombre científico *Cavia porcellus*, es una especie animal de aspecto robusto y de pequeñas dimensiones. A diferencia de otros animales del grupo de los roedores, este no tiene una cola, siendo herbívoro monogástrico. Su distribución se ubica alrededor de Sudamérica, desde Ecuador hasta la zona sur de Argentina, siendo

domesticado hace más de 3000 años para el consumo gracias a su capacidad de alimentarse de gran cantidad de variedades de forraje, a su rápido ciclo evolutivo y a su alto contenido proteico⁽²⁾. Respecto a su morfología, cuenta con una cabeza proporcionalmente grande en relación con el resto de la estructura corporal, con dimensiones conoides, de tamaño variable a la especie. Las orejas por su parte son un indicador de especie primario en algunos casos usado a efectos de producción, pudiendo ser estas levantadas, acostadas o en ciertos casos irrigadas. La estructura de la boca la gran parte de las especies la presenta cónica, con unas fosas nasales de poca abertura y tamaño reducido, acompañado de globos oculares grandes de diversos colores de acuerdo a la ascendencia del mismo. El cuello soporta todo el peso de la cabeza y se caracteriza por una musculatura desarrollada, atravesada por venas y arterias principales que transportan la sangre hacia la cavidad encefálica. Le sigue un dorso cilindroide largo protegido por 13 costillas en la zona superior. Por otro lado, las extremidades son de un tamaño y dimensiones cortas pero musculadas, con 3 a 4 dedos cubiertos por una uña en forma de garra; estas extremidades le confieren gran capacidad de movimiento ⁽¹⁷⁾.

1.2.2. Patrón ecográfico

Proceso en el que se emplea la emisión de ondas de alta energía sonora, llamada también ultrasonido, empleado para la visualización de órganos y otros tejidos del organismo, a partir de la detección de los ecos creados por las ondas. Esta imagen se convierte en patrón ecográfico cuando se usa de modelo y/o Gold Estándar para la atención de otros similares ⁽¹⁸⁾.

1.2.3. Ultrasonografía

También llamada ecografía, es un proceso en el que empleando un emisor de sonidos a altas energías (dentro del espectro del ultrasonido) y un detector de ecos, se puede apreciar el interior de cavidades, órganos y tejidos sin la necesidad de acciones invasivas. Estas imágenes son captadas y posteriormente apreciadas en un monitor computarizado. Su uso está enfocado en el diagnóstico imagenológico de diversas enfermedades, malformaciones u otras afecciones en la que se encuentren comprometidos tejidos del organismo. En el caso de la ecografía de abdomen, es recomendable realizarla en lapsos en los que no haya una previa alimentación, con el fin de no observar tejidos distendidos o cavidades llenas de gas que pueden influir negativamente en la observación ⁽¹⁹⁾.

1.2.4. Mortalidad

La mortalidad es un indicador epidemiológico que permite evaluar el número de muertes ocurridas en una población animal, como el cuy (*Cavia porcellus*), dentro de un área geográfica y periodo determinado. Este indicador facilita el cálculo de la tasa de mortalidad y contribuye a identificar el impacto de diversos factores, como enfermedades, condiciones ambientales o deficiencias en el manejo sanitario, sobre la salud y supervivencia de los animales. Su análisis es clave para comprender la relación entre la salud de los órganos internos, observada mediante ecografía, y la incidencia de mortalidad en la población de estudio ⁽²⁰⁾.

1.2.5. Obstrucción gastrointestinal

Es una condición patológica en la cual el contenido intestinal no puede desplazarse adecuadamente a través de la luz del intestino, lo que provoca un estancamiento progresivo. Esta obstrucción puede ser parcial, cuando aún permite el paso de ciertos

fluidos o sustancias y se mantiene la irrigación intestinal; o total, cuando no existe paso alguno a través de la luz intestinal, lo que puede desencadenar distensión abdominal, torsión intestinal y, en casos severos, necrosis del tejido. Esta alteración es frecuente en situaciones donde la dieta carece de fibra, afectando directamente la motilidad intestinal ⁽²¹⁾.

1.2.6. Radiografía

Es un proceso imagenológico en el que se usan los rayos X para observar estructuras sólidas densas en el organismo, tales como partes del sistema óseo, así como algunos tejidos del cuerpo. Generalmente, es empleado para la valoración de daños en estructuras como las costillas, vértebras, huesos de brazos y piernas, entre otros, dividiéndose de acuerdo a las zonas en las que se desarrollan ⁽²²⁾.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en la clínica veterinaria San Lorenzo ubicada en Av. Puente Piedra N° 473, Puente Piedra, Lima, Perú. Los cuyes raza Perú se adquirieron en la localidad de Cauday del distrito de Condebamba, provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca y cuenta con los siguientes datos geográficos y meteorológicos* ⁽²³⁾.

- Altitud : 2829 msnm
- Latitud : 7° 34' 25"S
- Longitud : 78° 04' 11"O
- Temperatura máximo promedio* : 18 °C
- Temperatura mínima promedio* : 5 °C
- Precipitación pluvial anual* : 48 mm

*Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Cajamarca - 2024 ⁽²³⁾

2.2. Materiales y equipos

Materiales e insumos

- Gel conductor para ecografía
- Gasas estériles
- Alcohol

Material biológico

- Cuy raza Perú de 5 meses de edad

Equipos

- Balanza electrónica
- Cortadora de pelo de uso veterinario (Andis UltraEdge)
- Ecográfica SonoScape P20

2.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación fue no experimental, descriptivo, exploratorio, ya que se enfocó en recopilar y analizar información sobre un fenómeno o problema de investigación sin manipular variables ni establecer relaciones causales. No se realizaron manipulaciones intencionales de variables, y en su lugar se recopilaron datos en su contexto natural ⁽²⁴⁾.

2.4. Métodos de investigación

Para el desarrollo del estudio titulado se realizaron una serie de procedimientos que incluyeron el traslado, manejo y evaluación ecográfica de los especímenes. Los cuyes de raza Perú fueron trasladados desde un centro de crianza ubicado en Cajamarca hasta

la ciudad de Lima, utilizando jaulas acondicionadas para su transporte seguro, minimizando el estrés durante el viaje. Una vez en Lima, se efectuó la recepción y verificación de los animales, asegurando su adecuado estado de salud previo al examen. Posteriormente, se procedió con la preparación de cada cuy, que consistió en el rasurado del área abdominal para optimizar el contacto del transductor con la piel y asegurar la obtención de imágenes ecográficas de calidad. La evaluación ecográfica se realizó en dos etapas, la primera evaluación ecográfica general se realizó para descartar a los animales con alguna patología presente y la segunda etapa para realizar la evaluación completa para el estudio, ambas etapas se realizaron en un ambiente controlado, utilizando un equipo SonoScape P20, con la colaboración de personal especializado para el manejo y posicionamiento correcto del animal durante el examen. Este proceso permitió obtener imágenes claras de los órganos abdominales, facilitando el análisis de sus características morfológicas y dimensionales según el sexo, contribuyendo así al establecimiento de valores ecográficos de referencia para la especie.

2.5. Población, Muestra y Unidad de análisis

2.5.1. Población

Fueron cuyes de raza Perú, proporcionados por Redprocuico, la cual es una asociación dedicada a la crianza y venta de cuy, localizado en el centro poblado Cauday de la región Cajamarca.

2.5.2. Muestra

Estuvo conformada por 20 cuyes de raza Perú, 10 machos y 10 hembras.

2.5.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por cada uno de los cuyes de la raza Perú.

2.6. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Técnica	Instrumento
Observación	Guía de observación
Análisis	Ficha de recolección de datos.
Examen ecográfico de barrido	Ecógrafo SonoScape P20
Tricotomía abdominal	Cortadora de pelo (Andis UltraEdge)

Se utilizaron como técnicas principales la observación y el análisis. La observación permitió registrar directamente el comportamiento, las características físicas y los patrones de alimentación de cuyes adultos sanos; mientras que el análisis consistió en examinar y clasificar los datos recolectados, identificando patrones y calculando medidas descriptivas.

Los instrumentos utilizados fueron una guía de observación y una ficha de recolección de datos. Estos instrumentos fueron utilizados en conjunto con los exámenes ecográficos realizados mediante una máquina ecográfica SonoScape P20, ecógrafo estacionario de alta gama que cuenta con dos transductores, lineal y microconvexo, para obtener imágenes de tejidos y órganos dentro del cuerpo. Se utilizó el transductor lineal para obtener imágenes detalladas de las estructuras. Por otro lado, los datos fueron registrados en una ficha de recolección de información. La guía de observación permitió al observador registrar de manera sistemática y consistente los datos relevantes que se puedan observar en los cuyes durante el examen. Por su parte, la ficha de recolección de datos sirvió como un formato estructurado para registrar los resultados y las características obtenidas a partir de los exámenes ecográficos realizados con la máquina ecográfica.

2.7. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Después de completar la recolección de datos ecográficos de los órganos abdominales del cuy, el siguiente paso fue procesar y analizar la información obtenida. Para ello, se utilizó una base de datos en Excel, donde los datos fueron registrados y codificados para facilitar su posterior análisis. Después de codificar los datos para una organización sistemática y consistencia en la interpretación, se realizó un análisis estadístico básico, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, para verificar si existe una distribución normal, la prueba t de Student para comparar las medias entre los sexos y la prueba de U de Mann-Whitney que se utilizó para comparar las medianas de dos grupos independientes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación de resultados

Tabla 1. Pesos en kilogramos del cuy (*Cavia porcellus*).

Cuy	Hembra (n=10)	Macho (n=10)
	Media±DE	Media±DE
Peso (Kg)	1,24a ± 0,10	1,21a ± 0,09

Se visualiza que no hay mucha variación de pesos en ambos sexos (Tabla 1).

Tabla 2. Dimensiones de la vejiga del cuy (*Cavia porcellus*).

Vejiga	Hembra n=10	Macho n=10
	Media±DE	Media±DE
Grosor de pared (mm)	0,64a ± 0,20	0,58a ± 0,10

Se visualiza que no existen diferencias notorias en grosor de pared vesical (Tabla 2).

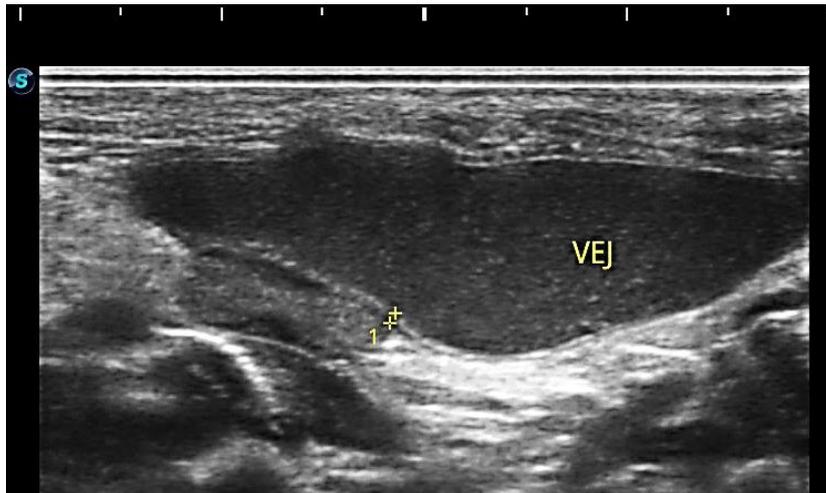


Figura 1. Características y estructura de la vejiga del cuy (*Cavia porcellus*).

Se encuentra ubicada en el hipogastrio, craneal al pubis. Es un órgano formado por un fondo (ápex), cuerpo y cuello. Presenta forma ovalada/ piriforme en corte longitudinal

y redonda en corte transversal. Su pared es trilaminar, una interfaz luminal hiperecoica, una capa central prominente hipoecoica y una capa externa delgada hiperecoica. La luz contenía material anecoico, pero también se observaron múltiples ecos, consistentes con el sedimento tipo mixto.

Tabla 3. Dimensiones de los riñones del cuy (*Cavia porcellus*).

Riñón		Hembra n=10	Macho n=10		Hembra n=10	Macho n=10
		Media±DE	Media±DE		Media±DE	Media±DE
Riñón derecho	Largo (cm)	2,94a ± 0,23	2,95a ± 0,29	Espesor de corteza (cm)	0,40a ± 0,06	0,44a ± 0,06
	Ancho (cm)	1,50a ± 0,13	1,34b ± 0,19	Espesor de médula (cm)	0,42a ± 0,06	0,39a ± 0,07
	Espesor (cm)	1,50a ± 0,16	1,36a ± 0,15			
Riñón izquierdo	Largo (cm)	2,81a ± 0,22	2,77a ± 0,25	Espesor de corteza (cm)	0,39a ± 0,04	0,44a ± 0,06
	Ancho (cm)	1,43a ± 0,11	1,26b ± 0,15	Espesor de médula (cm)	0,40a ± 0,05	0,37a ± 0,07
	Espesor (cm)	1,54a ± 0,16	1,40b ± 0,12			

Se observa que los riñones de la parte derecha son levemente más largos en machos, asimismo, la corteza es más gruesa en machos (0,44a ± 0,06), mientras que la médula es similar entre sexos estadísticamente (Tabla 3).

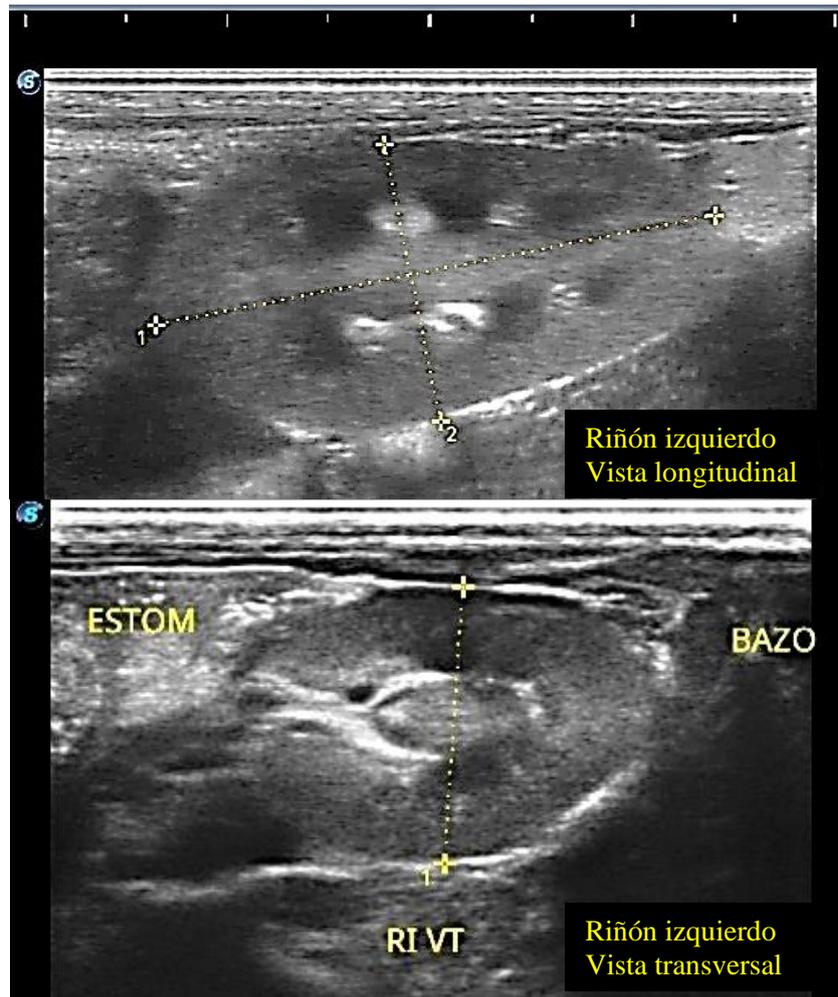


Figura 2. Características y estructura del riñón izquierdo del cuy (*Cavia porcellus*).

Están ubicados en el mesogastrio, en los flancos izquierdo y derecho, tienen forma ovoide en un plano longitudinal y de “C” en un plano transversal, el riñón derecho se encuentra más craneal y su polo craneal en contacto directo con el hígado, y el riñón izquierdo está ligeramente caudal. En la imagen ecográfica se evidencia la capsula renal hiperecoica, la corteza renal con una ecotextura mayor que la médula, y menor comparada con el bazo, el seno renal central hiperecoico. La corteza renal es hipoeicoica a isoecoica con respecto al parénquima hepático. La médula renal es hipoeicoica en comparación con la corteza renal. La distinción corticomedular era

buena. La papila renal era hiperecoica con respecto a la médula. La pelvis renal no era visible en ninguno de los exámenes.

Tabla 4. Dimensiones del bazo del cuy (*Cavia porcellus*).

Bazo	Hembra n=10	Macho n=10
	Media±DE	Media±DE
Espesor (mm)	6,21a ± 1,67	7,88b ± 0,48

Se visualiza que el bazo en los machos es más grueso ($7,88b \pm 0,48$ mm vs. $6,21a \pm 1,67$ mm en hembras) (Tabla 4).

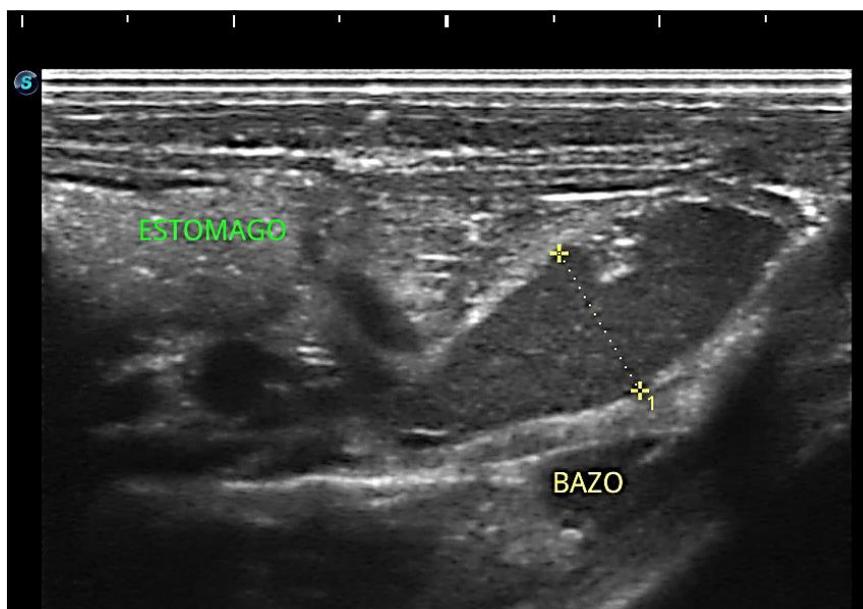


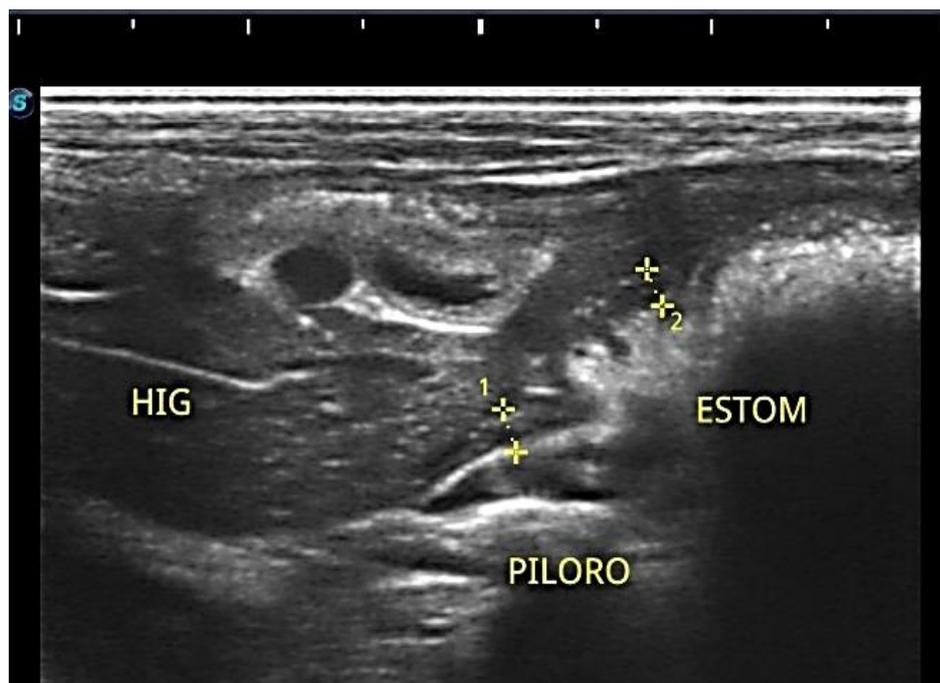
Figura 3. Características y estructura del bazo del cuy (*Cavia porcellus*).

Se ubica caudal y dorsal al hígado en la región hipocondríaca izquierda. Tenía forma ovoide y estaba rodeado por una delgada cápsula hiperecoica, y el parénquima esplénico era hipoeicoico al hígado. Se utilizó doppler para identificación de vasos hiliares esplénicos.

Tabla 5. Dimensiones del estómago y píloro del cuy (*Cavia porcellus*).

Estómago	Hembra n=10	Macho n=10
	Media±DE	Media±DE
Grosor de pared (mm)	1,56a ± 0,12	1,51a ± 0,14
Grosor de pared Pilórica (mm)	2,13a ± 0,22	2,03a ± 0,12

Se observa que numéricamente las hembras tienen una pared estomacal ligeramente más ancha ($1,56a \pm 0,12$ mm vs. $1,51a \pm 0,14$ mm en machos) y un píloro más ancho (Tabla 5).

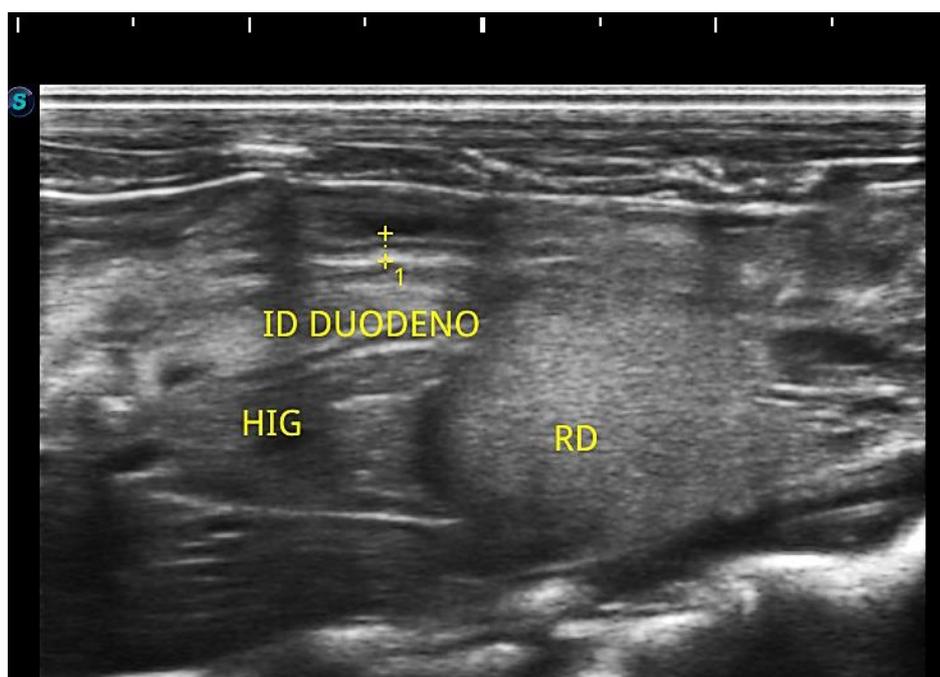
**Figura 4.** Características y estructura del estómago del cuy (*Cavia porcellus*).

Tiene una estratificación trilaminar en su pared con una línea de reflexión externa hiperecoica, una capa media hipoecoica y una interfaz interna hiperecoica, no tiene pliegues rugosos; por lo tanto, no se observaron diferencias entre la pared gástrica en el fondo o en el cuerpo.

Tabla 6. Dimensiones intestinales del cuy (*Cavia porcellus*).

Intestinal		Hembra n=10	Macho n=10
		Media±DE	Media±DE
Intestino delgado Grosor de pared	Duodeno (mm)	1,20a ± 0,10	1,20a ± 0,10
	Yeyuno (mm)	0,80a ± 0,10	0,80a ± 0,10
	Íleon (mm)	0,90a ± 0,10	0,80a ± 0,10

Se visualiza que el duodeno posea el mayor grosor de pared, sin mucha diferencia entre machos y hembras, el íleon tiene un mayor grosor de pared en hembras (0,90a ± 0,10 vs. 0,80a ± 0,10 en machos). (Tabla 6)

**Figura 5.** Características y estructura del duodeno del cuy (*Cavia porcellus*).

Es un órgano tubular y hueco, era visible en todos los animales, medial al riñón derecho y el hígado con estratificación similar al estómago.

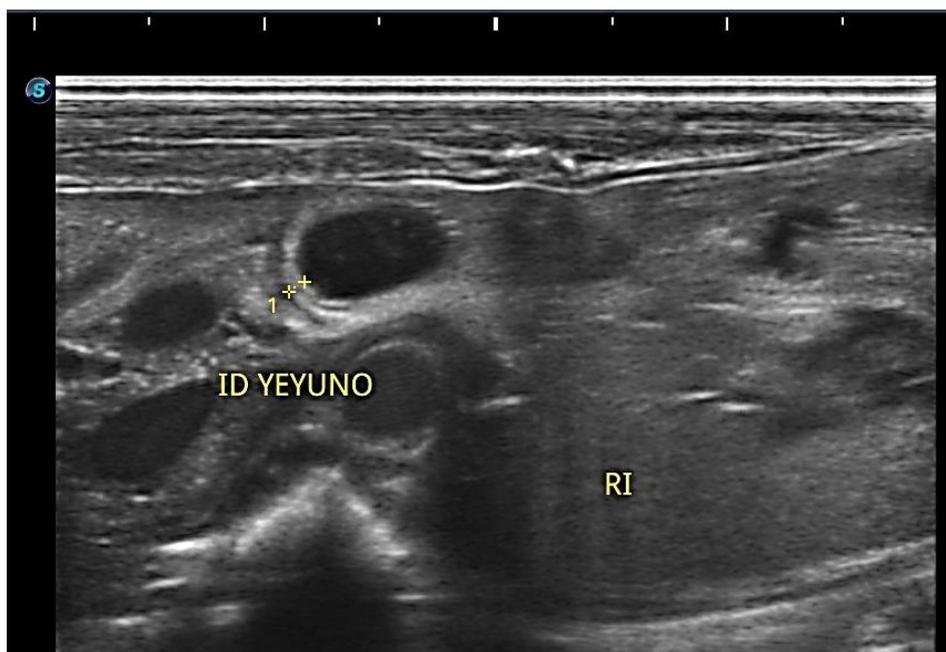


Figura 6. Características y estructura del yeyuno del cuy (*Cavia porcellus*).

Se encuentra medial al riñón izquierdo, en un órgano tubular y hueco y la estratificación de la pared era similar a la del estómago.

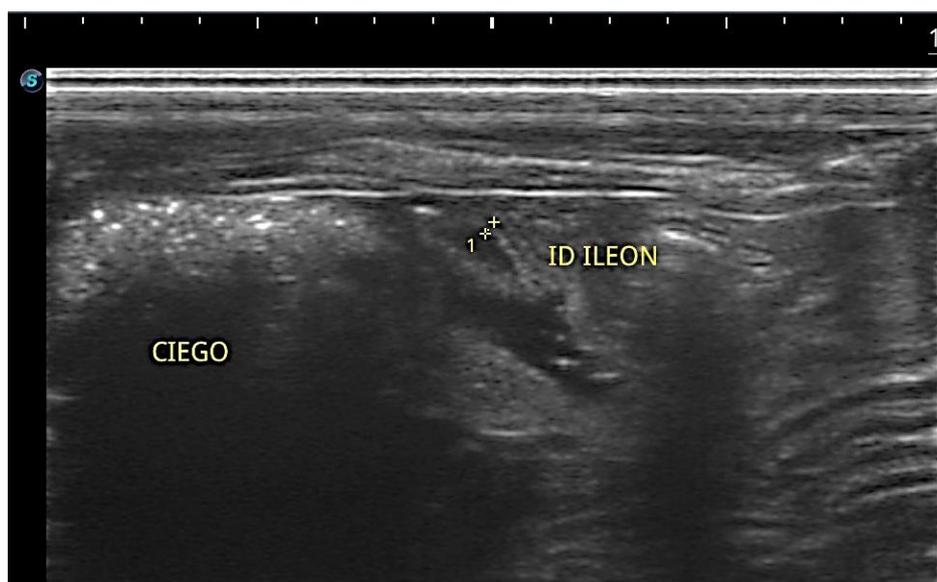


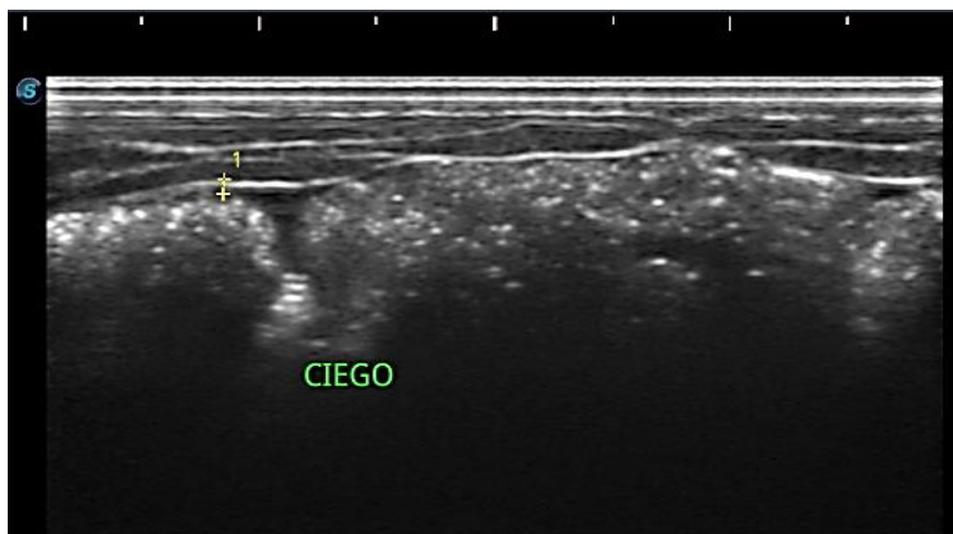
Figura 7. Características y estructura del íleon del cuy (*Cavia porcellus*).

Ubicado medial al ciego, posee una estratificación trilaminar, similar a la del estómago.

Tabla 7. Dimensión del ciego del cuy (*Cavia porcellus*).

Intestino grueso		Hembra n=10	Macho n=10
		Media±DE	Media±DE
Ciego grosor de pared	Grosor (mm)	0,80a ± 0,20	0,60b ± 0,10

Se visualiza la pared del ciego más gruesa en hembras (Tabla 7).

**Figura 8.** Características y estructura del ciego del cuy (*Cavia porcellus*).

Se encuentra ubicado en el mesogastrio en la región umbilical. Es una estructura llena de gas, con una pared delgada hiperecoica, en comparación al estómago, y el intestino delgado.

Tabla 8. Dimensión del colon del cuy (*Cavia porcellus*).

Intestino grueso		Hembra n=10	Macho n=10
		Media±DE	Media±DE
Colon grosor de pared	Grosor (mm)	0,90a ± 0,20	0,70b ± 0,10

Se visualiza que la pared del colon es más gruesa en hembras (Tabla 8).

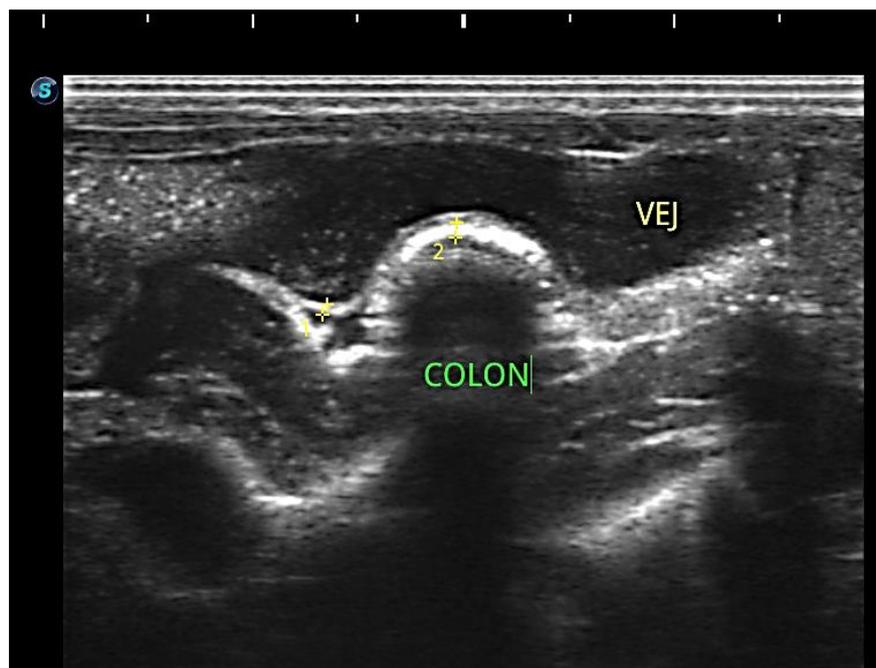


Figura 9. Características y estructura del colon del cuy (*Cavia porcellus*).

Es un órgano tubular y hueco con una pared hiperecoica, habitualmente se encuentra distendido con contenido sólido y gas.

Tabla 9. Diámetro de vasos sanguíneos a nivel de la fisura portal según peso del cuy (*Cavia porcellus*).

Diámetro	Hembra n=10	Macho n=10
	Media±DE	Media±DE
Peso del animal (Kg)	1,24a ± 0,10	1,21a ± 0,09
Arteria Aorta (mm)	3,78a ± 0,37	2,95b ± 0,67
VCC (mm)	3,43a ± 0,82	2,59b ± 0,51
VP (mm)	3,79a ± 0,62	3,39a ± 0,42

VCC : Vena cava caudal

VP : Vena porta

Se evidencia que estadísticamente en las hembras tiene valores ligeramente superiores en peso y dimensiones vasculares que los machos, asimismo, la vena porta (VP) numéricamente muestra menos variabilidad en machos que en hembras (Tabla 9).

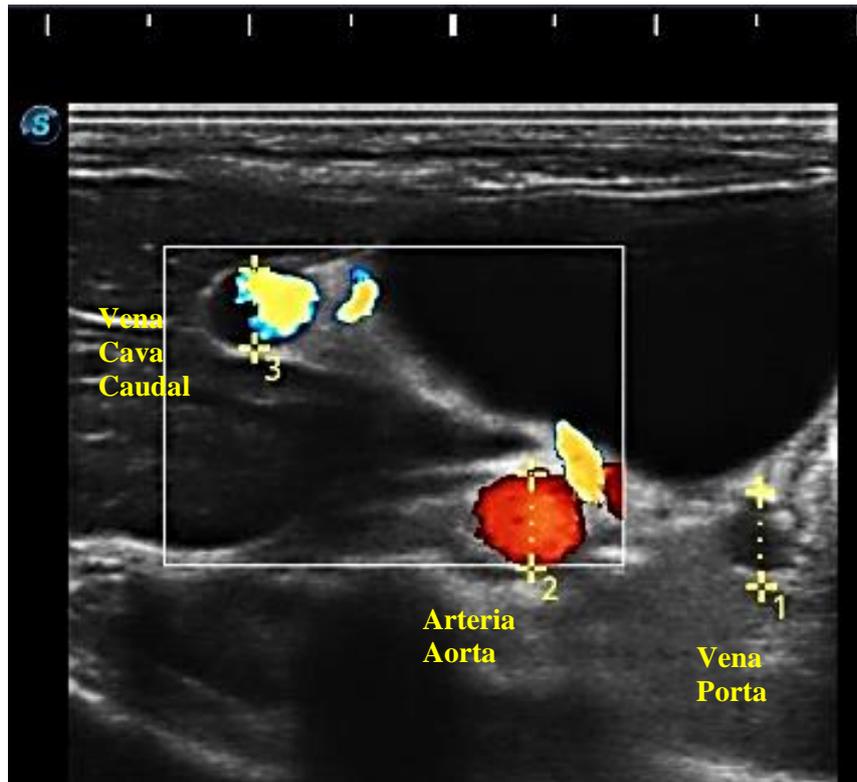


Figura 10. Características y estructura de vasos sanguíneos a nivel de la fisura portal del cuy (*Cavia porcellus*).

La arteria aorta, la vena porta (VP) y la vena cava caudal (VCC) eran claramente visibles en una vista transversal, la arteria aorta y la VP tenían una pared hiperecogénica con una luz anecoica, y el VCC carecía de una pared hiperecogénica definida.

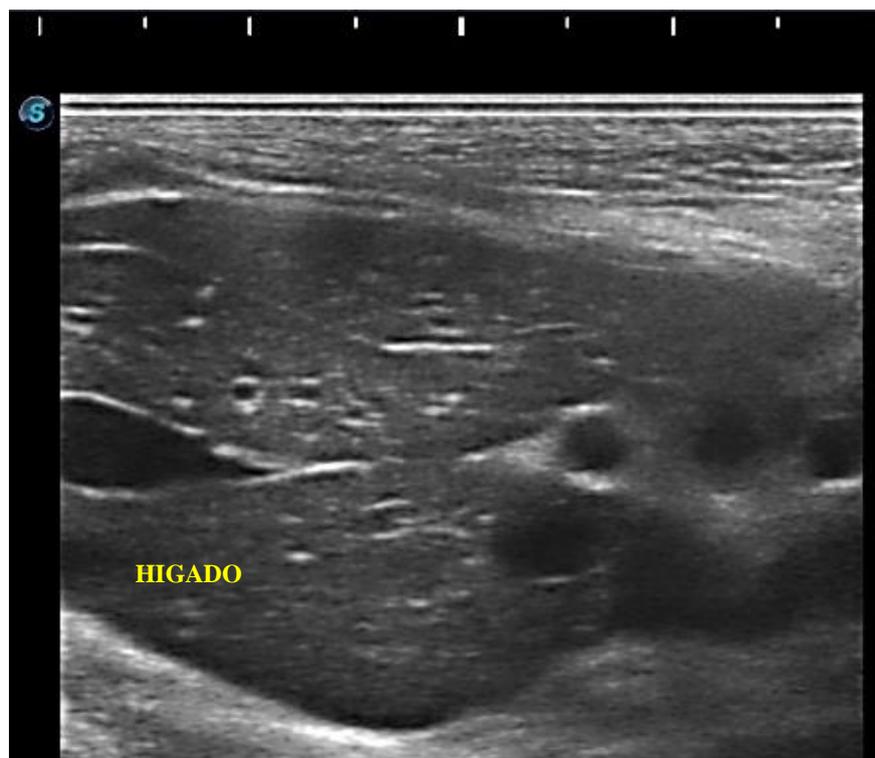


Figura 11. Características y estructura del hígado del cuy (*Cavia porcellus*).

Se encuentra ubicado en el epigastrio, craneal al estómago, con el cual está en contacto centralmente y con la corteza renal en el lado derecho, pero no está en contacto con el bazo. El parénquima hepático normal tiene un nivel medio uniforme de ecogenicidad, dentro vasos sanguíneos y conductos biliares. Es hiperecoico con respecto al bazo e isoecoico con respecto a la corteza renal.

Tabla 10. Dimensiones de la vesícula biliar del cuy (*Cavia porcellus*).

Vesícula biliar	Hembra n=10	Macho n=10
	Media±DE	Media±DE
Grosor de pared (mm)	0,60a ± 0,10	0,60a ± 0,20

Se visualiza que no existen diferencias notorias en grosor en la pared de la vesícula biliar (Tabla 10).

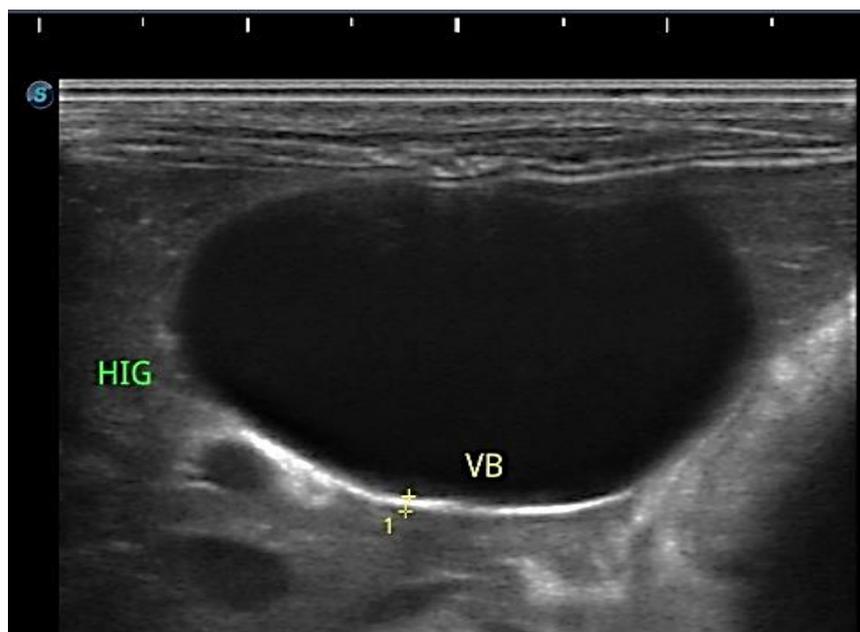


Figura 12. Características y estructura de la vesícula biliar (VB) del cuy (*Cavia porcellus*).

Es una estructura anecoica en forma de pera sin lodo, con una pared delgada, hiperecoica y lisa. Está ubicada cerca del centro del hígado. No se identificó el conducto biliar común en ningún paciente.

Tabla 11. Dimensiones de los testículos y vesículas seminales del cuy macho (*Cavia porcellus*).

Aparato reproductor macho		Macho n=10 Media±DE
Testículo derecho	Largo (cm)	2,42a ± 0,20
	Ancho (cm)	0,84a ± 0,12
	Alto (cm)	0,94a ± 0,14
Testículo izquierdo	Largo (cm)	2,37b ± 0,26
	Ancho (cm)	0,90a ± 0,13
	Alto (cm)	0,91a ± 0,14
Vesícula seminal derecha	Espesor (cm)	0,51a ± 0,11
Vesícula seminal izquierda	Espesor (cm)	0,50a ± 0,11

Se observa que estadísticamente los testículos derechos son más largos que los izquierdos, pero numéricamente similares con anchos y alto; asimismo, las vesículas seminales tienen espesores casi idénticos ($0,51 \pm 0,11$ derecha vs. $0,50 \pm 0,11$ izquierda (Tabla 11).

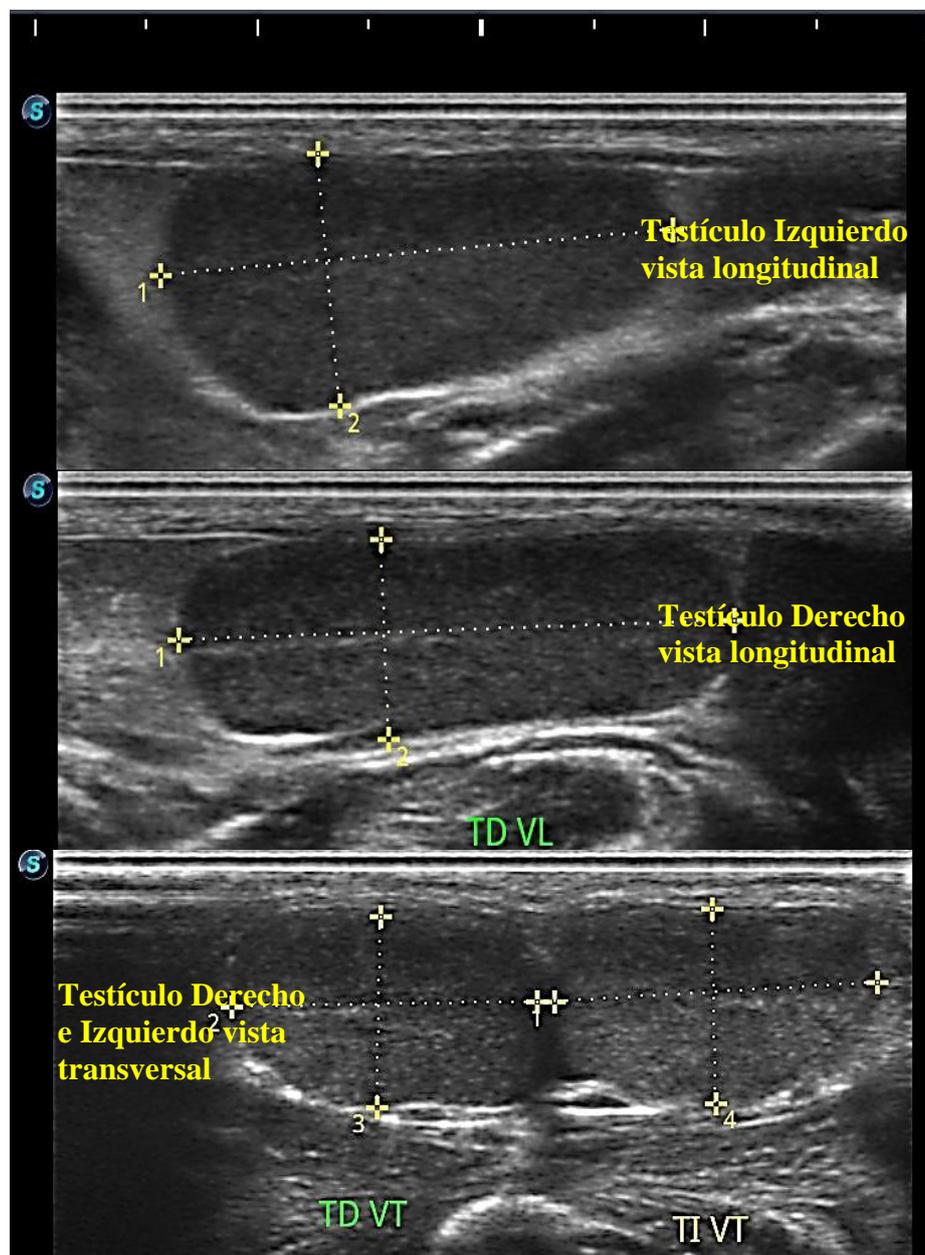


Figura 13. Características y estructura de los testículos del cuy (*Cavia porcellus*).

Tienen forma ovoide, con una cápsula hiperecoica y el parénquima era hiperecoico con respecto al hígado y mostraba bandas hiperecoicas centrales (rete testis). Tienen ubicación escrotal o intraabdominal.

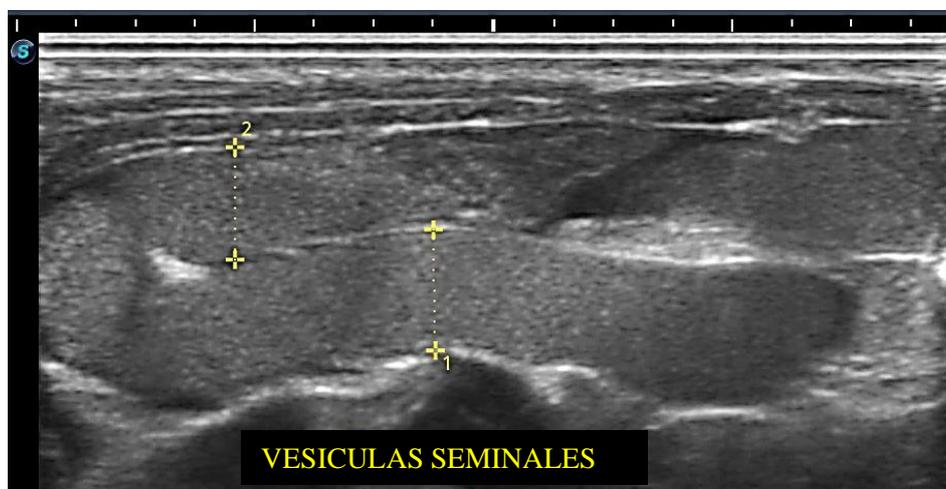


Figura 14. Características y estructura de la vesícula seminal del cuy (*Cavia porcellus*).

Las vesículas seminales fueron las únicas glándulas sexuales evaluables en los machos, presentan morfología tubular con parénquima ecogénico granular y una pared hiperecoica delgada, Se extendían cranealmente a la vejiga.

Tabla 12. Dimensiones de los ovarios y útero del cuy hembra (*Cavia porcellus*).

Aparato reproductor hembra		Hembra n=10
		Media±DE
Ovario derecho	Largo (mm)	5,80a ± 1,90
	Ancho (mm)	5,00a ± 1,40
Ovario izquierdo	Largo (mm)	5,90a ± 1,40
	Ancho (mm)	4,50b ± 1,00
Útero	diámetro (mm)	4,30 ± 1,10

Se visualiza que los ovarios numéricamente son más largos el izquierdo: 5,90a ± 1,40 mm sv. derecho: 5,80a ± 1,90 mm), pero estadísticamente el derecho es más ancho. Por otro lado, el útero alcanza la dimensión de 4,30 ± 1,10 mm (Tabla 12).

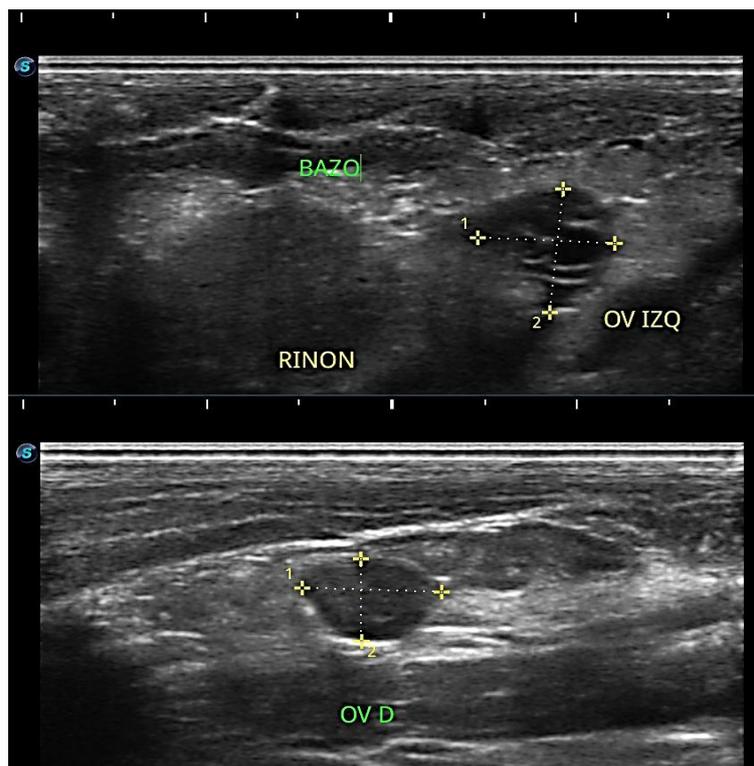


Figura 15. Características y estructura de los ovarios del cuy (*Cavia porcellus*).

Los ovarios eran redondeados, hipocóicos y dorsolaterales al polo caudal de los riñones.

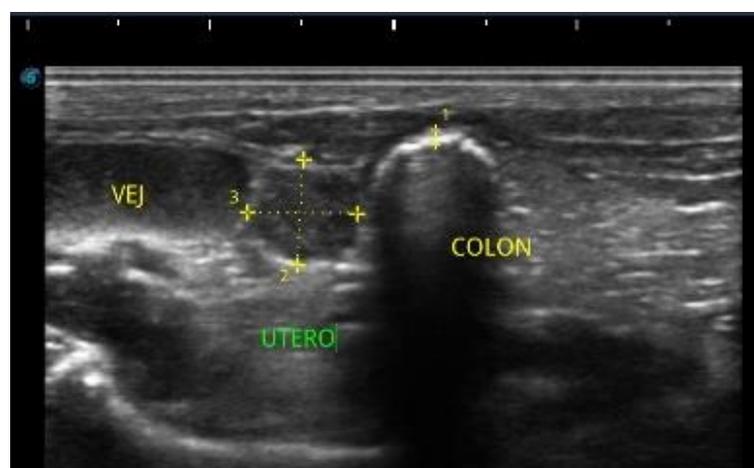


Figura 16. Características y estructura del útero del cuy (*Cavia porcellus*).

El cérvix uterino se observó dorsal a la vejiga como una estructura tubular ecogénica con paredes prominentes y sin contenido aparente en su interior, se logró observar una porción de los cuernos uterinos.

3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Los hallazgos revelan que la ecografía abdominal facilita una descripción de forma minuciosa del hígado en cuyes (*Cavia porcellus*), identificando contrastes sexuales notorios, donde las hembras presentan mayor peso y fluctuaciones más significativas en el diámetro de la vena porta, lo que podría estar vinculado a aspectos netamente fisiológicos como el metabolismo energético producto de la actividad reproductiva. Asimismo, el parénquima mostro una ecogenicidad media, hiperoica respecto al bazo e isoecoica a la corteza renal. Comparado con trabajos como los de Waugh, *et al.*⁽¹⁴⁾ que señalaron torsión lobular hepática, los resultados de esta investigación brindan datos basales para identificar anomalías, asimismo, la metodología ecográfica empleada se alinea con investigaciones como los de Oura, *et al.*⁽¹⁵⁾ resaltando su eficacia en procedimiento diagnósticos no invasivos.

La investigación ofrece medidas basales sobre las características estructurales de riñones saludables, reportando dimorfismo en el grosos cortical renal que podría deberse a efectos androgénicos. La ecogenicidad hipoecoica de la médula renal concuerda con lo indicado por Oura, *et al.*⁽¹⁵⁾ en conejos, lo que apunta a un patrón morfológico conservada en los caviomorfos, sin embargo, la poca visualización de la pelvis renal no coincide con análisis en conejos, donde Winter, *et al.*⁽⁸⁾ sí detectaron componentes cecales utilizando tomografía, lo que podría estar explicado por distinciones anatómicas entre especies o limitaciones en imágenes ecográficas.

En contraste a Winter, *et al.*⁽⁸⁾ que hallaron distinciones anatómicas notorias en el tracto gastrointestinal entre cuyes y conejos, este análisis no reveló dimorfismo sexual en la vejiga, lo que sugiere una conformación anatómica similar en ambos sexos.

El estudio evidencia que el bazo en los cuyes machos es más grueso en comparación con el de las hembras, posiblemente vinculado a disparidades hormonales o en la función hematopoyética, asimismo, la evaluación a través de la ecografía, facilitó la identificación de las características anatómicas en ejemplares sanos, y examinar los vasos hiliares mediante ecografía Doppler, en concordancia con hallazgos presentados en trabajos como los de Rosas, *et al.*⁽¹³⁾ y Oura, *et al.*⁽¹⁵⁾ que ponen en valor el uso de esta técnica para el estudio de órganos abdominales.

Las hembras presentaron un estómago ligeramente más largo y un píloro más ancho que los machos posiblemente vinculada con modificaciones a nivel fisiológico gestacional. Si bien no se identificaron diferencias estructurales en el estómago a nivel gástrico regional, esto podría estar relacionada con la homogeneidad en la alimentación estándar empleada. Asimismo, la falta de pliegues rugosos en la pared gástrica confirma la condición de monogástrico en esta especie, evolutivamente adaptada al consumo de materia vegetal con tránsito intestinal rápido, diferenciándose de manera notable con otros roedores que exhiben estructuras digestivas más complejas y especializadas.

El íleon tiene una pared más gruesa en hembras, mientras que el ciego y el colon presentan dimensiones mayores en contraste con los machos, lo que sugiere una posible modificación funcional asociada a las exigencias nutricionales de las hembras, sobre todo durante la gestación o lactancia, como lo destaca Winter, *et al.*⁽⁸⁾ acerca de la importancia de la estructura anatómica del intestino en respuesta a dietas abrasivas.

Por otra parte, la descripción del duodeno concuerda de forma parcial con lo señalado por Oura, *et al.* ⁽¹⁵⁾ en conejos, donde se constató que la presencia de ondas peristálticas claramente apreciables por estudio ecográfico, no obstante, a comparación de su estudio, esta investigación detalla la estatificación de la pared duodenal, comparable a la estructura gástrica, lo que permitiría a su localización más sencilla por ecografía.

El ciego en los ejemplares evaluados se destacó por su morfología con pared fina y abundante gas en su interior, Por otra parte, el colon mostró una pared extremadamente delgada, en concordancia a su función en la absorción hídrica y los procesos fermentativo bacterianos.

Se encontró que los testículos derechos eran significativamente más largos que los izquierdos, a pesar que el ancho era similar, asimismo, ambos presentaron un parénquima hiperecoico con bandas centrales correspondientes al rete testis. Esmaili, *et al.* ⁽¹⁶⁾ emplearon la ecografía para el diagnóstico de hernias seminales, pero no reportaron asimetría en los testículos, lo que señala que este resultado podría ser exclusivo de poblaciones sanas.

Existe similitudes entre las dimensiones de los ovarios observados, lo que podría explicar los mecanismos de regulación hormonal, a pesar de que se manifiesta una leve asimetría en el ancho ovárico que podría deberse a adaptaciones morfológicas en respuesta a estímulos fisiológicos.

Esta investigación no se enfoca en proponer un marco interpretativo que relaciones anatomía, fisiología y metodología, invitando a plantar una revisión sobre la manera en que el dimorfismo sexual y las adaptaciones digestivas en cuyes podrían estar moldeados por presiones evolutivas específicas en esta especie.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

- En vejiga, estómago (píloro) e intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) no se encontraron diferencias morfométricas estadísticamente significativas, lo cual sugiere que pueden ser comparables entre sexos.
- Las hembras tienden a tener riñones con un mayor ancho y espesor en comparación con los machos, lo que podría estar relacionado con diferencias fisiológicas entre sexos.
- Los machos tienen un espesor promedio del bazo significativamente mayor en comparación con las hembras, esta diferencia entre machos y hembras sugieren que podrían existir factores específicos que influyen en la estructura del bazo de cada grupo.
- El hígado presenta diferencias morfométricas asociadas al dimorfismo sexual, determinadas por factores fisiológicos distintivos, lo que facilita la determinación de estándares ecográficos diferenciados ajustados para una correcta interpretación.
- Existen diferencias significativas en el diámetro de la arteria aorta y la vena cava caudal entre cuyes machos y hembras, siendo estas dimensiones mayores en las hembras.
- Los testículos y las vesículas seminales en machos y los ovarios y útero en hembras presentan una arquitectura bien definida y accesible para estudio ecográficos, lo que justifica su aplicación como técnica diagnóstica eficiente para su evaluación.

CAPÍTULO V

SUGERENCIAS

- Se recomienda a los investigadores de la rama de medicina veterinaria la ampliación de estudios ecográficos en animales como el cuy de distintas edades y razas, para fijar parámetro de referencia más adecuados y aplicable a diferentes poblaciones.
- Se sugiere a los profesionales clínicos de veterinaria el empleo de la ecografía como instrumento para el diagnóstico de rutina en cuyes, dada su ventaja de identificar estructuras anatómicas con mucha claridad sin utilizar métodos invasivos.
- Se propone a las instituciones de investigación tales como universidades la inclusión de estudios longitudinales que analicen cambios en los órganos abdominales del cuy debido al ciclo reproductivo que pueda manifestar, contribuyendo al marco teórico de la fisiología reproductiva de esta especie.
- Se recomienda la inclusión de variables fisiopatológicas en próximas investigaciones como enfermedades digestivas o urinarias, con el objetivo de determinar contrastes entre órganos normales y alterados entre cuyes criados como mascotas y cuyes criados para consumo.

REFERENCIAS

1. Luna, D. El uso y la importancia del cuy en las sociedades andinas a partir de las evidencias en la provincia de Huaral [Internet] [Tesis de doctorado]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2020 [citado 7 de junio de 2023]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15684>
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos [Internet]. 2022 [citado 7 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
3. Christensen, L. M., Sule, P., Cirillo, S., Strain, M., Plumlee, Q., Adams, L. Legionnaires' Disease Mortality in Guinea Pigs Involves the p45 Mobile Genomic Element. *J Infect Dis.* 8 de octubre de 2019;220(10):1700-10.
4. Roberts, S., Oxley, J., Carroll, A., Wills, A. Frequency of Owner-Reported Bacterial Infections in Pet Guinea Pigs. *Anim Open Access J MDPI.* 4 de septiembre de 2019;9(9):649.
5. Angulo, J., Jara, L., Pacheco, J., Pezo, D., Jara, L. M. Frecuencia de agentes bacterianos asociados a mortalidad en cuyes de centros de crianza familiar-comercial en Canchis, Cusco. *Rev Investig Vet Perú* [Internet]. mayo de 2021 [citado 17 de junio de 2023];32(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172021000300023&lng=es&nrm=iso&tlng=en
6. Malik, M., Roh, M., England, S. Uterine contractions in rodent models and humans. *Acta Physiol Oxf Engl.* abril de 2021;231(4):e13607.
7. Trillmich, F., Guenther, A., Jäckel, M., Czirják, G. Reproduction affects immune defenses in the guinea pig even under ad libitum food. *PloS One.* 2020;15(3):e0230081.
8. Winter, N., Clauss, M., Codron, D., Hummel, J., Müller, J., Richter, H. Sand accumulation in the digestive tract of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*): The role of the appendix. *J Morphol.* enero de 2022;283(1):5-15.
9. Calvache, P., Gabriela, T. Caracterización histológica de lesiones del tracto gastrointestinal e hígado del cuy (*Cavia porcellus*) en sistemas de producción del municipio de Pasto – Nariño. 2021 [citado 17 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3400324>

10. Ramos, F. Prevalencia de *Eimeria Caviae* en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar y comercial en el distrito de Puquio, provincia de Lucanas - Ayacucho [Internet] [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional San Luis Gonzaga; 2023 [citado 17 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/4183>
11. Ríos, Z. W., Pinedo, V. R., Casas, A. E., Abad, A. D, Chávez, V. A. Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en Junín, Perú. Rev Investig Vet Perú [Internet]. abril de 2020 [citado 17 de junio de 2023];31(2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172020000200034&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
12. Huamán, M., Killerby, M., Chauca, L. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cuyes reproductoras de crianza intensiva. Inst Nac Innov Agrar [Internet]. 2019 [citado 17 de junio de 2023]; Disponible en: <https://pgc-snia.inia.gob.pe:8443/jspui/handle/20.500.12955/1211>
13. Rosas. J., Gaillot, H., Agoulon, A., Ferri, C., Ruel, Y., Paoletti, C. Epidemiological, clinical, radiographic, echocardiographic findings and outcome in client-owned guinea pigs (*Cavia porcellus*) with cardiac disease: 80 cases (2010–2021). J Am Vet Med Assoc. 1 de junio de 2023;261(6):865-73.
14. Waugh, S., Andrie, K., Johnson, V., Biggo, M., Aboellail, T., Sadar, M. Liver Lobe Torsion in a Guinea Pig (*Cavia porcellus*). Top Companion Anim Med. 1 de junio de 2021;43:100517.
15. Oura, T., Graham, J., Knafo, S. E., Aarsvold, S., Gladden, J., Barton, B. Evaluation of gastrointestinal activity in healthy rabbits by means of duplex Doppler ultrasonography. Am J Vet Res. 1 de julio de 2019;80(7):657-62.
16. Esmaili, M., Soroori, S., Rostami, A., Pedram, M., Davoodi, M., Rafatpanah, S. Scrotal vesicle seminal hernia in an intact male domestic guinea pig. J Exot Pet Med. 1 de enero de 2019;28:9-12.
17. Salas, A. Caracterización morfológica y productiva de un grupo de cuyes selectos (*Cavia porcellus*) de la granja Marro [Internet] [Tesis de pregrado]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2022 [citado 24 de junio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9198>

18. León, D., Barrio, L. Cambios en el patrón ecográfico de miembros inferiores en bailarines folclóricos del norte de Chile. Criterios para diseñar un plan de prevención de lesiones. *MediSur*. febrero de 2021;19(1):71-82.
19. Moreira, V., López, A. Ecografía o ultrasonografía abdominal. *Rev Esp Enfermedades Dig*. noviembre de 2008;100(11):729-729.
20. Instituto Nacional del Cáncer. Definición de mortalidad [Internet]. 2011 [citado 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/mortalidad>
21. Huamán Asqui. C. A. Características clínico quirúrgicas y complicaciones posoperatorias de la obstrucción intestinal hospital Carlos Monge Medrano 2019 [Internet] [Tesis de pregrado]. [Piura]: Universidad César Vallejo; 2020 [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57867>
22. Asociación Americana del Cáncer. Radiografías, otros estudios radiográficos y el cáncer [Internet]. 2023 [citado 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/diagnostico-y-etapa-del-cancer/pruebas/estudios-por-imagenes/radiografias-y-otros-estudios-radiograficos.html>
23. Plataforma Digital Única del Estado Peruano [Internet]. 2025 [citado 14 de julio de 2025]. SENAMHI - Pronóstico Meteorológico. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>
24. Cohen, N., Gómez, G. Metodología de la investigación ¿para qué? [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires; 2019. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_para_que.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Fotografías del trabajo de investigación.



Figura 17. Recepción de los cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca.



Figura 18. Recepción de los cuyes (*Cavia porcellus*) en Lima.



Figura 19. Procedimiento de tricotomía del área abdominal del cuy (*Cavia porcellus*).



Figura 20. Exploración ecográfica de la cavidad abdominal del cuy con la colaboración de un asistente.

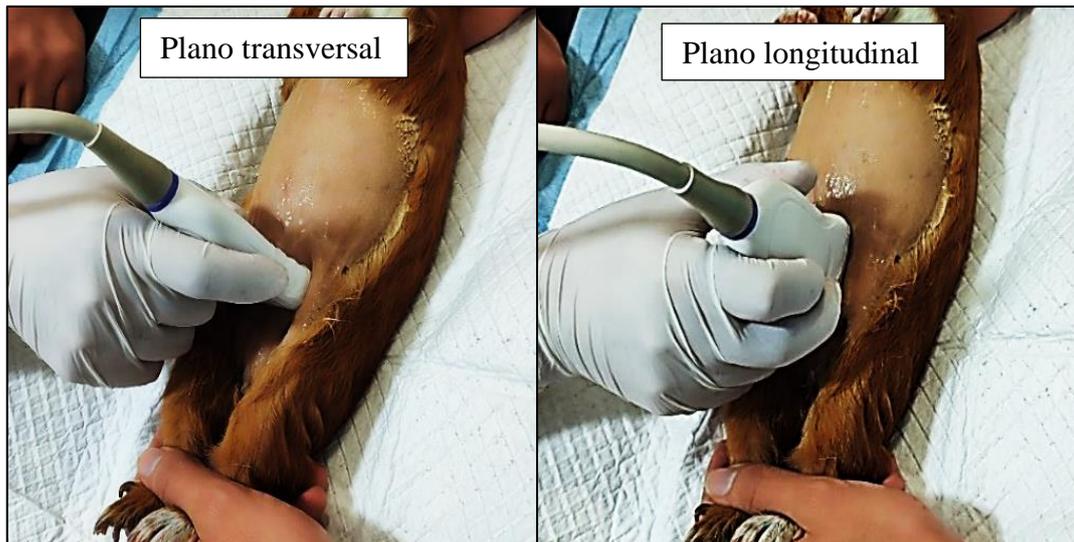


Figura 21. Planos utilizados para exploración de vejiga, cólon, útero en hembras y vesículas seminales en machos.

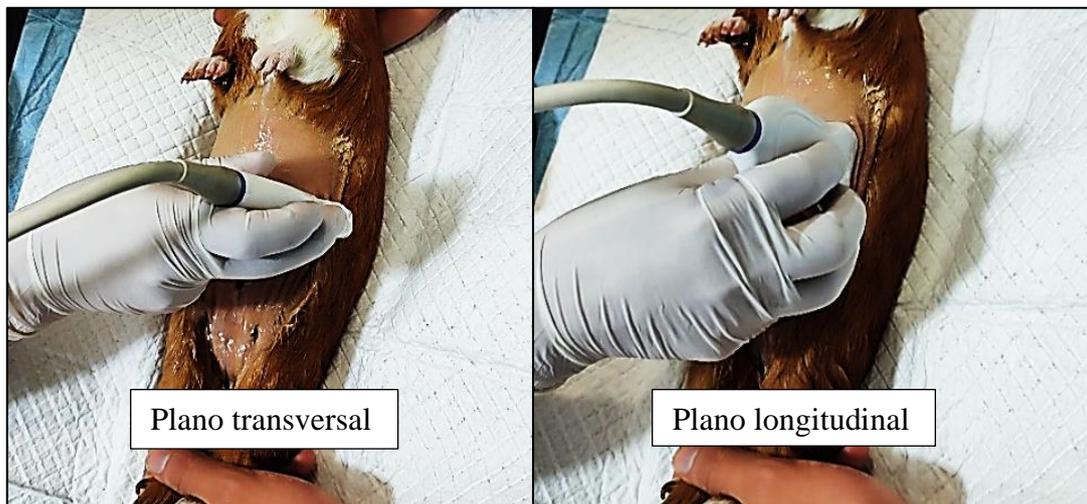


Figura 22. Planos utilizados para exploración renal, esplénica, yeyuno y en hembras ovario izquierdo.

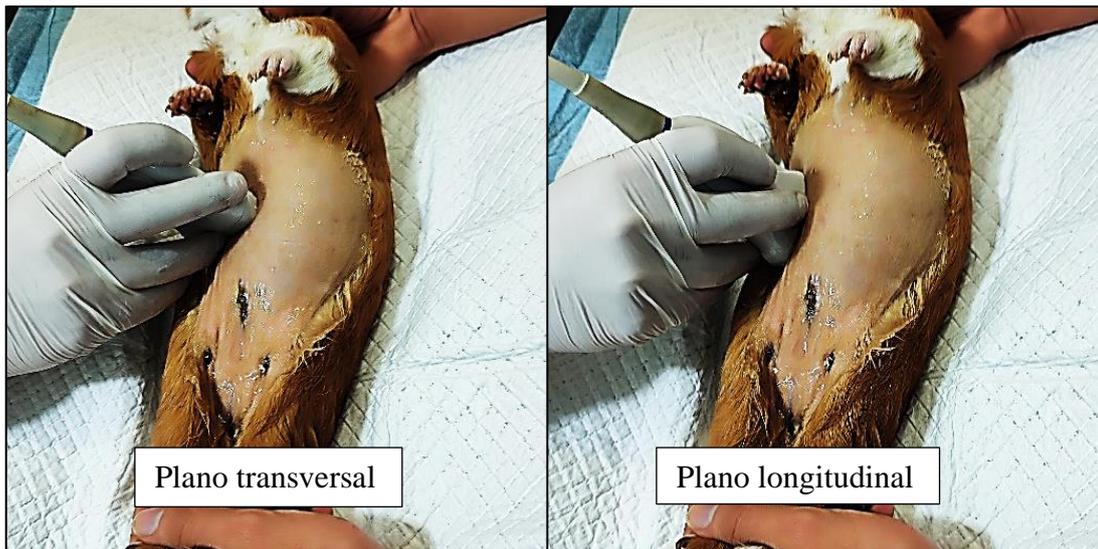


Figura 23. Planos usados para observación de riñón derecho, ovario derecho en hembras y duodeno.

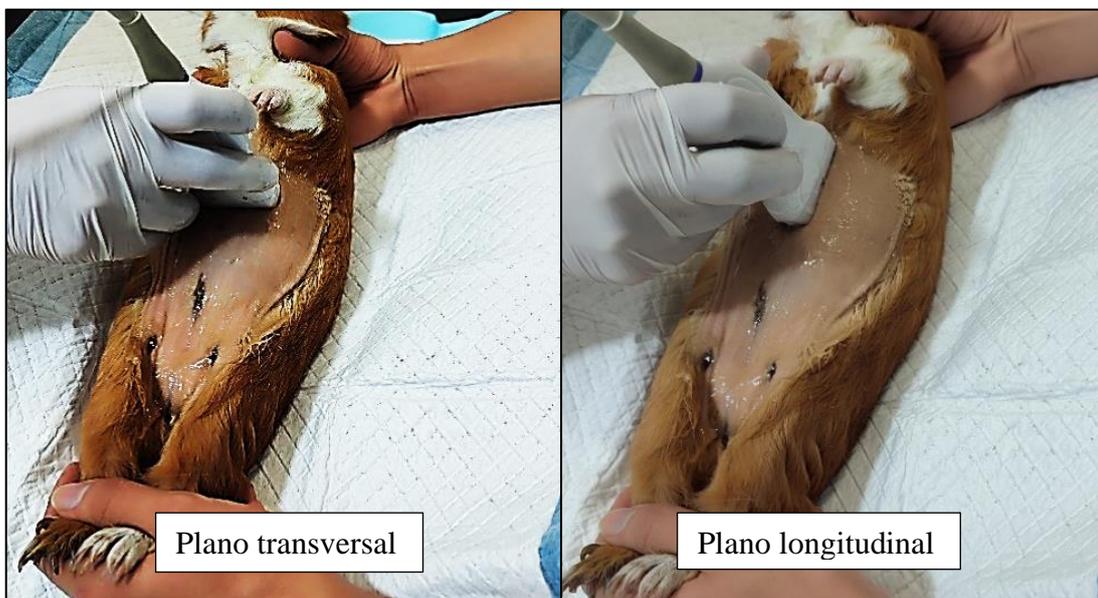


Figura 24. Planos usados en la observación de hígado, estómago y píloro.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - ÓRGANOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>)					
Fecha:		Hora:		Edad:	
Lugar:		Peso:		Número de identificación:	
Sexo del cuy	Hembra		Macho		
ÓRGANOS					
Vejiga			Riñón Izquierdo	Riñón Izquierdo	
Pared		Morfología			
Contenido		Ecogenicidad			
Grosor de pared		Dimensiones			
Ecogenicidad		Médula			
Ubicación y relaciones		Ubicación y relaciones			
Bazo			Estómago		
Ubicación			Ubicación		
Dimensiones			Relaciones anatómicas		
Ecogenicidad			Estratificación de pared		
Relaciones anatómicas			Píloro		
			Grosor de pared		

Intestino Delgado				Intestino Grueso	
	Duodeno	Yeyuno	Íleon	Ciego	Colon
Ubicación					
Grosor de pared					
Estratificación					
Morfología					
Contenido					
Hígado			Vesícula Biliar		
Ubicación			Ubicación		
Relaciones			Grosor de pared		
Ecogenicidad			Morfología		
Diámetro de vasos sanguíneos			Contenido		
Reproductor	Testículos	Vesículas seminales	Ovarios	Útero	
Ubicación					
Dimensiones					
Morfología					
Relaciones					
Ecogenicidad					