



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN:**  
JUNIO 2021 – NOVIEMBRE 2021

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**  
**PRUEBA PRÁCTICA**  
INGENIERÍA EN SISTEMAS

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO(A) EN SISTEMAS**

**TEMA:**  
DISEÑO DEL SISTEMA DE ECOSONOGRAFÍA PARA LA VETERINARIA ALINA DEL  
SECTOR MATA DE CACAO DE LA PARROQUIA RURAL FEBRES  
CORDERO DEL CANTÓN BABAHOYO BASADO EN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN  
PYTHON

**EGRESADA(O):**  
EDWIN FABIAN QUINATO A LEON

**TUTOR:**  
ING. CARLOS SOTO VALLE

**AÑO 2021**

## **Resumen**

Este trabajo describe el Diseño del sistema de Ecosonografía para la veterinaria “ALINA” del sector Mata de Cacao de la Parroquia Rural Febres Cordero del Cantón Babahoyo basado en Lenguaje de Programación Python con la finalidad de capturar, almacenar y enviar imágenes desde una modalidad analógica hacia un Sistema de Almacenamiento y Comunicación de Imágenes Medicas

Python es un Lenguaje de Programación de última generación que permite obtener resultados de amplio espectro y con ello el desarrollo y despliegue de soluciones informáticas que de una u otra forma ayudan a resolver diferentes problemas todo ellos productos de las distintas necesidades que posee la sociedad en general; por ello en la presente investigación se propone un modelo para una solución informática basada en lenguaje de programación que sea capaz de administrar las funciones nativas de un equipo de uso médico conocido como Eco sonógrafo o Ultra Sonido.

En base a la presente investigación, se define un modelo de software para la Veterinaria Alina de la Parroquia Febres Cordero de tal forma que el Ultra Sonido sea la modalidad de imagen más utilizada en la actualidad para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades de tipo cardiovascular, tumorales, fracturas y demás afecciones que dificultan la salud y bienestar, por ello a nivel de la Medicina Veterinaria es importante contar con este tipo de herramientas que sean capaz de profundizar la situación real de un paciente en función de la raza, tamaño y peso; sin embargo hay un aspecto muy importante en este proceso al cual se lo denomina Interpretación y es el factor con mayor relevancia en la puesta a punto de esta investigación debido que la solución informática propone un ambiente operativo para que el médico tratante logre su objetivo con pulcritud y acuciosidad.

Palabras Claves: Almacenar, Analógica, Ultrasonido, Python, Desarrollo, Ecosonografía, Medicina Veterinaria.

## Summary

Python is a next-generation Programming Language that allows obtaining broad-spectrum results and with it the development and deployment of computer solutions that in one way or another help to solve different problems, all of which are products of the different needs of society in general. ; For this reason, in the present investigation a model is proposed for a computer solution based on a programming language that is capable of managing the native functions of a medical device known as Echo sonograph or Ultra Sound.

Based on the present research, it is defined that Ultra Sound is the imaging modality most used today for the diagnosis and treatment of various cardiovascular diseases, tumors, fractures and other conditions that hinder health and well-being, therefore At the level of Veterinary Medicine, it is important to have this type of tools that are capable of deepening the real situation of a patient based on race, size and weight; However, there is a very important aspect in this process, which is called Interpretation and it is the most relevant factor in the development of this research because the computer solution proposes an operating environment for the treating physician to achieve his objective neatly. and diligence.

Key Words: Store, Analog, Ultrasound, Python, Development, Ecosonography, Veterinary Medicine.

## INTRODUCCION

En la actualidad la simulación del Ultrasonido tiene como objetivo la idealización de escenarios subreales por medio de un modelo digital que sea capaz de intuir y representar la anatomía de un paciente animal de la Veterinaria Alina de la Parroquia Febres Cordero del Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Por ello en la Veterinaria Alina se realiza una técnica denominada técnica de mascotas lo cual ayuda a identificar los problemas que presente cada paciente en las diferentes consultas; esto ha generado que los médicos veterinarios en el área de razas pequeñas deban especializarse cada vez más, para prestar servicios de calidad que suplan las necesidades de los propietarios y de los pacientes.

Una de las herramientas básicas de diagnóstico en el manejo de la veterinaria es la ecografía, ya que brinda un apoyo al profesional clínico en la resolución de los diferentes casos que se puedan presentar; permitiendo obtener imágenes en tiempo real, las cuales nos brindan una aproximación más detallada hacia el diagnóstico a partir de estructuras anatómicas y sus diferentes hallazgos. Motivo por el cual son empleados en la actualidad como métodos de rutina en la práctica de la Medicina Veterinaria.

Lo anterior junto con la innovación de los sistemas web, las cuales están fundamentadas en la continua generación de fuentes de búsqueda de conocimientos de forma inmediata, rápida y eficaz, esto hace necesario crear un sistema de ecográfica que permita al usuario interesado en el tema obtener de forma rápida información sobre esta técnica diagnóstica la cual va tomando fuerza día a día

## DESARROLLO

La poca capacidad de reconocimiento de los órganos de los animales de raza pequeña por parte de los veterinarios de imágenes diagnósticas y los rotantes de optativa Clínica de razas pequeñas, genera la necesidad de realizar un sistema de Ecosonografía para que facilite este proceso, en la cual se explican los principios básicos de la ecografía y las diferentes imágenes ecográficas de cada órgano abdominal que fueron recopiladas en la de la veterinaria Alina. Este sistema permitirá mejorar y hacer más fácil el aprendizaje y el reconocimiento de las estructuras anatómicas y sus hallazgos encontrados durante el examen ecografía.

Es una técnica diagnóstica que utiliza el sonido para explorar los órganos del interior del organismo. El principio básico de la ecografía es la reflexión que experimenta el sonido al chocar con una superficie de diferente densidad, de la misma manera que se produce "eco" cuando el sonido de un grito choca con una montaña cercana.

La ecografía permite obtener imágenes en tiempo real, sin exponer al paciente o al médico a radiación. Es una técnica no invasiva, asequible y versátil que emplea el ultrasonido para definir los órganos con capacidad de visualizar varios planos. Para su adecuada realización se requiere tener conocimiento de los principios físicos del ultrasonido, del método e instrumental y de la anatomía básica del paciente, para así conseguir recopilar la máxima información posible y evitar errores de interpretación.

## PRINCIPIOS BASICOS

- **Ultrasonido:**

Son ondas de sonido de alta frecuencia. El ultrasonido se define como, aquel sonido que tiene una frecuencia mayor de la que puede ser oída por los seres humanos. Nuestro oído detecta un rango de frecuencias comprendido ente los 15.000 y los 20.000 Hz. Se denomina ultrasonido a cualquier sonido que tiene una frecuencia mayor de 20.000 Hz. Las imágenes médicas utilizan rangos de frecuencia situados entre los 3 y los 15 MHz. Un ciclo por segundo es 1 Hertz; 1000 son 1 kilo Hertz (kHz) y 1 millón de ciclos por segundo y 1 mega Hertz (MHz). (3).

Cuando las ondas chocan con un tejido, un líquido o un gas, algunas son absorbidas y otras se reflejan en forma de ecos que son captados por el equipo para ser interpretados en forma de imágenes.

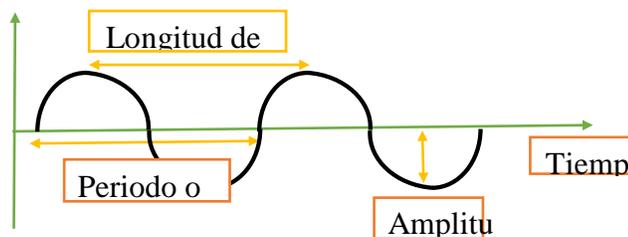
Los sonidos, ya sean audibles o no, son ondas de presión que se repiten a lo largo del tiempo. Estas ondas longitudinales presentan una serie de características:

- **Período:** Tiempo que tarda en completarse un ciclo.
- **Amplitud:** Altura de la onda. Se trata de la medición de la intensidad o “volumen” del sonido.
- **Velocidad:** Depende del medio que el sonido esté atravesando
- **Frecuencia:** Número de períodos o ciclos por segundo. Las frecuencias de millones de ciclos por segundo tienen longitudes de onda cortas, que son esenciales para obtener una imagen de alta resolución.

- Algunas de las frecuencias más utilizadas en la práctica clínica son:

- 3 MHz: Razas gigantes de perros.
- 5 MHz: Razas grandes, medianas y pequeñas.
- 7,5 MHz: Razas miniatura de perros, gatos, estructuras superficiales.
- 10 MHz: Ecografía de ojos.

- **Longitud de onda:** es la distancia que recorre una onda durante un ciclo, cuanto más corta es la longitud de onda, mayor es la resolución.



:

*Ilustración 1 Propiedades de una onda, N. Díez Bru.*

Fuente: Google Scholar

### **Impedancia acústica:**

Es el producto de la velocidad del sonido en una sustancia y la densidad de esta. La diferencia en la impedancia acústica de los diferentes tejidos determina la cantidad de ondas que se reflejan y la fuerza con que son captadas de regreso, o sea, la intensidad de brillo de los puntos de la imagen ecográfica.

## Efecto piezoeléctrico

Los ultrasonidos diagnósticos son generados en un dispositivo llamado transductor, el cual contiene uno o más cristales con propiedades piezoeléctricas. Esto quiere decir que, al ser sometidos a una corriente eléctrica alterna, vibran y emiten ultrasonidos de una frecuencia característica. Al aplicar el transductor sobre la superficie de un animal, las ondas de sonido viajan a través de los tejidos. A medida que avanzan, parte de ellas serán reflejadas en forma de ecos.

Estos son devueltos al transductor, donde interaccionan con los cristales, produciendo una señal eléctrica que será analizada y transformada en un punto de luz. A esta capacidad de los cristales de transformar energía eléctrica en mecánica y viceversa se le denomina efecto piezoeléctrico".

Los ultrasonidos no reflejados seguirán avanzando a través de los tejidos para seguir mandando información de zonas más profundas. los cristales piezoeléctricos actúan por tanto como emisores y receptores de ultrasonidos

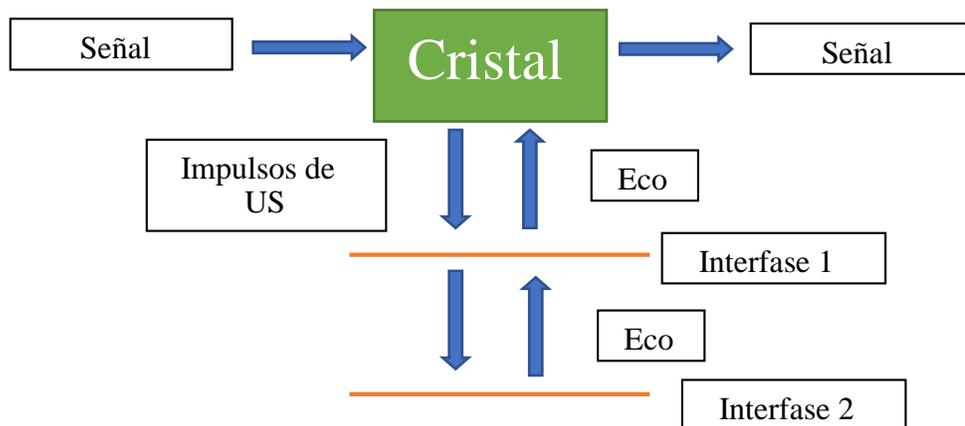


Ilustración 2 Efecto piezoeléctrico, N. D

Fuente: Medicina LAb

### **Mecanismo de histéresis:**

Las ondas ultrasónicas son absorbidas por algunos tejidos. Las fuerzas de compresión y relajación de la onda no se transmiten con una eficiencia total debido a los efectos de fricción con los tejidos, por lo tanto, la onda se desfasa. Este desfase ocurre entre los dos fenómenos que deberían darse al mismo tiempo: el eco de la onda y su interpretación como imagen.

### **Atenuación geométrica:**

Los ecos se presentan en puntos en una escala de grises, desde el negro (anecogénico) como los líquidos limpios y gases, hasta el blanco (hiperecogénico) como la estructura compacta de los huesos que refleja todos los ecos y pueden dar imágenes.

## **FORMACION DE IMAGEN ECOGRAFICA**

Cada imagen de ultrasonido está formada por la adición de cientos de líneas de escaneo individuales. Cada línea se produce después que el transductor emite un solo pulso de ultrasonido. La onda de ultrasonido se propaga a través de los tejidos blandos, generando varias ondas de retorno o ecos generando diferentes fases de impedancia acústica, produciendo una imagen de ecogenicidad y eco textura variable.

Cada eco se localiza anatómicamente en función del intervalo de tiempo entre el pulso emitido y su recepción. Después de un tiempo específico, un nuevo pulso se emite a lo largo de una línea adyacente, produciendo una línea de escaneo adicional. Cientos de líneas de onda son producido de esta manera, escaneando tejidos a alta velocidad, produciendo 15–60 imágenes / s, permitiendo la ultrasonografía. “en Tiempo real”.

### **Imágenes de contornos:**

- **Imagen de interfase:** a nivel de la zona de contacto entre dos medios de diferente impedancia acústica. Se traduce por una línea ecógena que limita el contorno del órgano. Esta línea es tanto más visible cuanto más perpendicular incida el haz.
  
- **Imagen de pared y tabique:** representada por una línea ecógena continua. Ej: en la imagen ecográfica de vasos veremos en un corte transversal, un disco negro más o menos rodeado de blanco según las características estructurales de la pared y en un corte longitudinal, una imagen en conducto negro rodeada de blanco.

### **Imágenes de tejidos:**

- **Tejidos blandos:** músculo y parénquima orgánicos. Veremos una imagen de textura granulosa, alternando manchas blancas, grises y negras, más o menos finas o más o menos contrastadas. Esta textura, llamada Speckle, depende de numerosos factores:
  - Características estructurales de los tejidos.
  - Características de la sonda: el tamaño de las manchas depende de la resolución del ecógrafo, definida por la frecuencia de la sonda y la localización del haz.
  
- El examen de la imagen se hace en distintas fases:
  1. Identificación de parénquima y órganos.
  2. Estudio de los contornos.
  3. Estudio de la homogeneidad de la eco estructura.

- **Tejidos grasos:** son tejidos muy ecógenos. Dan a menudo imágenes de mala calidad, así pues, los animales obesos y aquellos cuya piel es espesa son difíciles de ecografiar. Ej: shar-pei, Pastores alemanes, Bull dog. etc.
- **Tejidos óseos:** La diferencia de impedancia entre hueso y los tejidos cercanos es tal que existe una reflexión importante al nivel de interfase. Por lo tanto, no hay imagen tras un tejido óseo.

### **Imágenes de gas y cálculos:**

En el caso de gases observamos unas imágenes de interfase hiperecoico seguida de un cono de sombra.

Los cálculos también originan cono de sombra, ya que es reflejada la totalidad de los ultrasonidos. Esto mismo ocurre con el hueso. Los cálculos se representan por un arco hiperecoico, seguido de un cono de sombra.

### **GRADOS DE ECOGENICIDAD:**

Las imágenes ecográficas están formadas por puntos de diferente brillo. Cuanto más intenso sea el eco reflejado por una determinada estructura, más brillante aparecerá en la imagen. A esta intensidad de brillo se le conoce con el nombre de “ecogenicidad”.

Para describir las imágenes ecográficas se utilizan los siguientes términos:

- **Hiperecogénico, hiperecoico:** se produce una gran reflexión de ultrasonidos (escasa o nula transmisión). Los puntos en el monitor aparecen con una intensidad de brillo máxima, es decir, blancos (gas, hueso).
- **Hipoecogénico, hipoecoico:** se produce una reflexión media (transmisión media), teniendo los puntos distinta intensidad de gris según la cantidad de ecos producidos (tejidos blandos).
- **Anecogénico, anecoico:** ausencia de ecos por no producirse reflexión de ultrasonidos (transmisión completa). Los puntos aparecerán de color negro (líquidos), Vejiga (Orina), Vesícula (Bilis), Vasos (Sangre).
- **Isoecogénico o Isoecoico:** Estas estructuras tienen un comportamiento que identificamos igual a la estructura con la que la comparamos, es decir, dentro de la escala de grises de mi equipo, ambas estructuras, aunque distintas anatómicamente, tienen que verse igual, del mismo gris, por ejemplo, el parénquima hepático y la corteza renal son isoecogénicas, es decir, iguales, el mismo gris.

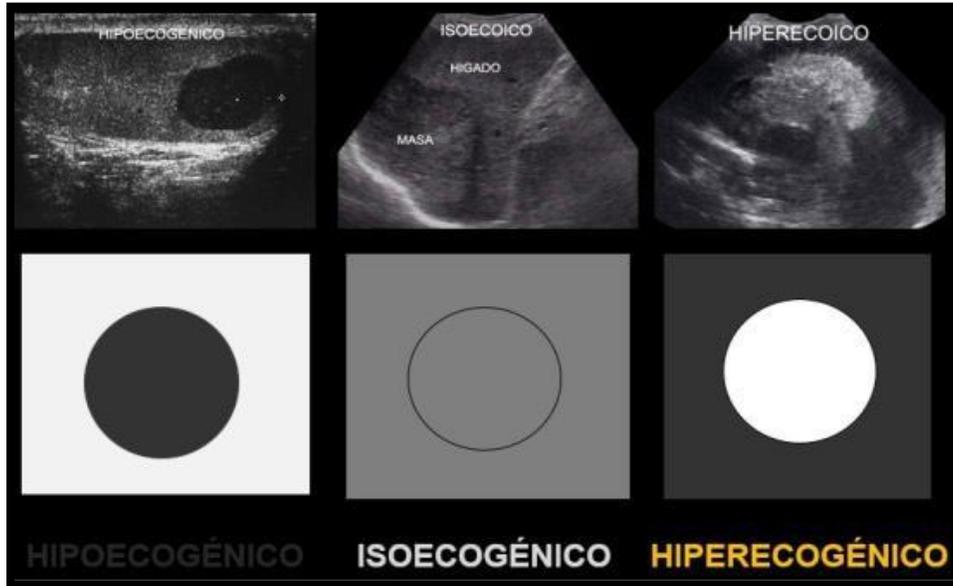


Ilustración 1: grados de ecogenicidad. Fuente: <https://ecografiafacil.co>



Ilustración 2 anecoico. Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

## ARTEFACTOS

Los artefactos son alteraciones de la imagen producidas artificialmente durante la exploración, no corresponden a ninguna anomalía o lesión. Estas alteraciones son debidas a fenómenos físicos inherentes a las leyes de la propagación de los ultrasonidos. Se deben tener en cuenta estas imágenes en el momento de realizar la evaluación ecográfica.

- **Sombra acústica.** Se presenta cuando el haz de ultrasonidos choca con una superficie reflectante que rebota todos los ecos y se observa una imagen hiperecoica, pero detrás de la misma, se produce una sombra anecoica. Por ejemplo: hueso, metal, calcio.



Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 3: sombra acústica.*

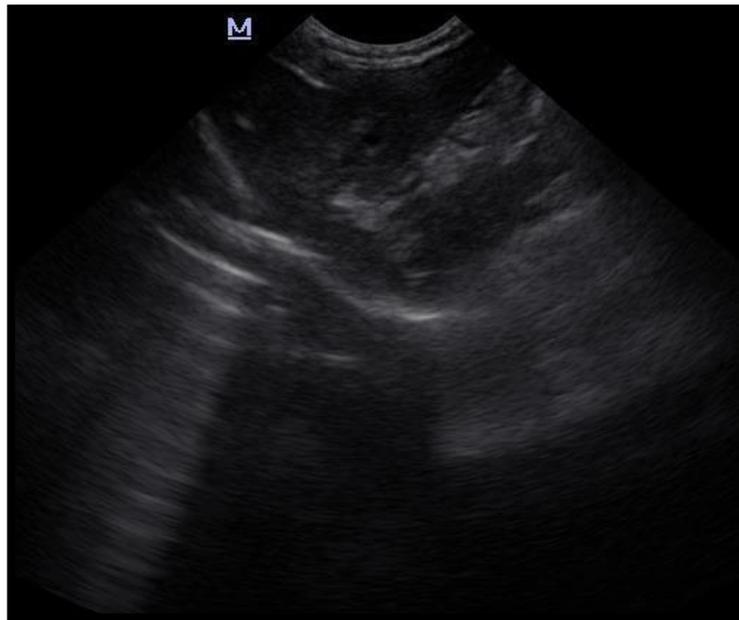
- **Refuerzo posterior.** Es un fenómeno contrario a la sombra acústica. Se presenta cuando el haz de ultrasonido atraviesa tejidos con poca atenuación como los líquidos y dificultan su paso, se produce un falso aumento de la ecogenicidad por detrás de esas estructuras.



Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 4: refuerzo posterior.*

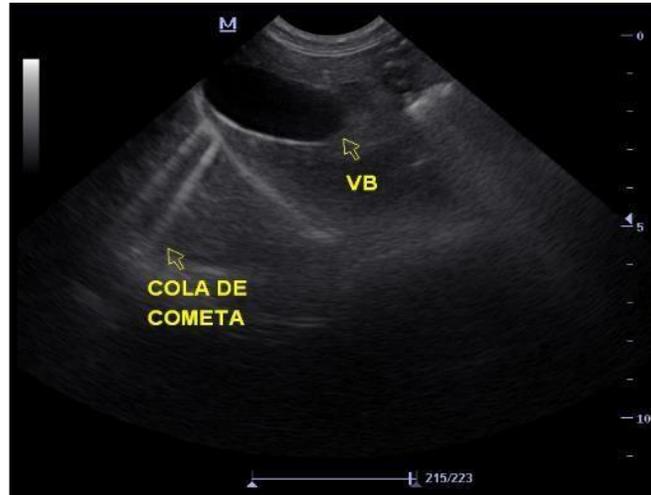
- **Reverberación:** Es cuando el haz de ultrasonidos atraviesa una interfase que separa dos medios de diferente impedancia acústica. Se observan muy ecogénicas, por ejemplo, el gas.



Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 5: Reverberación.*

- **Cola de cometa:** Se presenta cuando el haz de ultrasonidos choca con una interfase estrecha y muy ecogénica. Por ejemplo, pleura o peritoneo.



Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 6: cola de cometa*

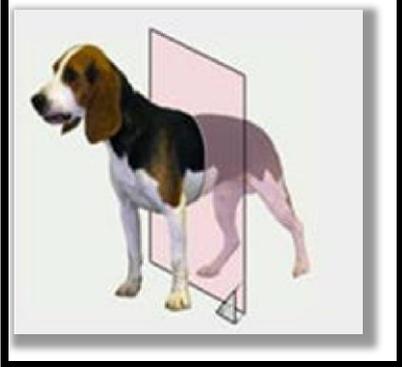
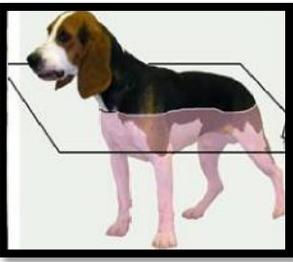
- **Imagen en espejo:** Se presenta cuando el haz de ultrasonidos atraviesa una superficie altamente reflectante, como el diafragma o el pericardio, e incide sobre ella con determinada angulación. Parte de los ultrasonidos se reflejan hacia delante y atrás produciendo imágenes en espejo.



Fuente: Albarracín Javier, Vanegas Alejandra. Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 7: Imagen espejo.*

#### 4.6. PLANOS ECOGRAFICOS

Plano	Descripción	Grafica
<b>Transversal</b>	Atraviesan al paciente perpendicularmente a la columna vertebral.	
<b>Plano frontal:</b>	Atraviesa perpendicular al plano sagital y paralelos a la columna vertebral mediante abordaje lateral derecho o izquierdo.	
<b>mediano o paramediano:</b>	Son cortes longitudinales que pasan por un plano de simetría.	

**Tabla 1: Planos ecográficos.**

Fuente: Albarracín-navas JH. 04 2016. 2016

## ECOGRAFO Y SUS COMPONENTES:

El equipo con el cual se trabaja en la clínica veterinaria Animales de Compañía UCC es el ecógrafo de referencia **M5 vet** de la marca **Mindray**, con el cual fueron tomadas todas las imágenes ecográficas presentadas en este trabajo.



*Ilustración 8: Partes del ecógrafo.*

Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

- **Transductores:** Es la parte esencial del ecógrafo, en su interior se encuentran los cristales piezoeléctricos donde se produce la transformación de energía eléctrica en mecánica. Es además el receptor de los haces de ultrasonido, transformándolos en energía eléctrica para poder generar las imágenes, Anexo a ello tienen un marcador en uno de sus extremos que se relaciona con la señal en la pantalla, este marcador sirve para situarse espacialmente y tener una referencia anatómica adecuada.



**6C2s Transductor de ultrasonido micro convexo, ancho de banda de 5.0 / 6.5 / 8.0MHz,**

*Ilustración 9 : Transductor Convexo*



*Ilustración 15: Transductor plano*

**Mindray P4-2s, ancho de banda de 2-4 MHz, huella de  
cabezal de escaneado de 23 mm**

- **Panel de control:** permite manejar y adecuar la imagen durante el examen.



*Ilustración 10: Panel de control del ecografoMindray M5 Vet*

Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

- **Mesa base:** utilizado para el apoyo y transporte del ecógrafo.



Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

*Ilustración 11: teclado alfanumérico del ecógrafo Mindray M5 vet.*

- **Interfase del ecógrafo:** permite llenar los datos del paciente y seleccionar el tipo de examen ecográfico que se realizara.

The screenshot shows the 'Info animal' interface on a Mindray M5 vet ultrasound machine. The interface is dark blue with white text and input fields. It is divided into two main sections: 'Información general' and 'Datos anim en'. The 'Información general' section includes fields for 'ID animal' (20180418-151949-72E0), 'Sexo' (Desco), 'Animal' (Per), 'Apellido', 'Nombre', 'M.I.', 'DOB' (MM/YY), 'Edad' (Años), 'N°', and 'Prop'. The 'Datos anim en' section has buttons for 'iStation' and 'Basic'. Below these are tabs for different body systems: ABD, OB, GYN, CARD, VAS (selected), URO, SMP, and PED. The main area contains fields for 'Descripción estud', 'Indicaciones princ', 'Indicac secundarias', 'Cód CPT4', 'Descripción CPT4', 'BP(D) / mmHg', and 'BP(I) / mmHg'. At the bottom, there are fields for 'Acceso #', 'Méd diagnóst', and 'Operador' (Emergency), and a 'Médico ref' dropdown. A large 'Coment' text area is at the bottom. A navigation bar at the very bottom has buttons: 'Nv animal', 'Nuev ex', 'Pausar exam', 'Cancel exam', 'Listo', and 'Cancel'. The time 17:02 is shown in the bottom right corner.

*Ilustración 12: pantalla de datos del ecografo Mindray M5 vet.*

Clínica veterinaria animales de compañía UCC, 2019

## **METODOLOGIA**

Inicialmente se realizó una identificación del problema, el cual es el poco reconocimiento de las enfermedades que tienen las mascotas que entran a la veterinaria, este fue detectado principalmente por los médicos de la veterinaria, los cuales han manifestado poco conocimiento en el área de ecografía, basado en lo anterior se realizó una revisión de literatura exhaustiva en la cual se recopilaron conceptos básicos sobre este método diagnóstico, posteriormente se realizó una recopilación de las ecografías realizadas en otras clínicas veterinaria.

Der forma ordenada en un sistema ecosonografico, que fue diseñado en el entorno de Python las cuales han sido clasificados por órganos, lo que permite facilidad a la hora de buscar un órgano específico, cada imagen tiene sus respectivos nombres, estos estarán a disposición de los doctores de la veterinaria como, los cuales podrán hacer uso como medio de ayuda para que pueda observar los diferentes hallazgos ecográficos y pueda correlacionarlos con los diferentes signos clínicos que se puedan presentar en las mascotas y mejorar sus habilidades en identificación de ecografías.

## CONCLUSION

- Las herramientas de Ecosonografía como la ecografía brindan a el equipo médico una ayuda muy importante al momento de establecer diagnósticos y ofrecer al paciente un mejor manejo.

- El uso del Sistema de ecografía veterinaria permite aprender de una forma didáctica y diferente sobre diferentes temas ecográficos, esto hace que los usuarios de la aplicación puedan utilizarla como método de apoyo digital para su aprendizaje.

- La Ultrasonografía o ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen de alta precisión para evaluar los procesos reproductivos en el bovino por el clínico veterinario.

- El proceso de aprendizaje y la adquisición de habilidades para el Sistema de la ecografía con fines diagnóstico y de utilización de biotecnologías en la reproducción bovina es relativamente rápido, de gran expectativa e interés del veterinario; cuando asociado a la adquisición del equipo de ultrasonido, se le ofrece un entrenamiento especializado, actualización científico-técnica sistemática y reparación del equipamiento, según recomienda Esaote-Pie Medical.

- El examen del sistema por ultrasonido es altamente eficiente en la evaluación útero-ovárica, permite una valoración confiable de la dinámica de las ondas foliculares, precisa las características del cuerpo lúteo, el diagnóstico precoz de la gestación, la identificación del sexo de la cría y la observación de los procesos patológicos principales de los órganos de la reproducción.

## BIBLIOGRAFIA

ols, P.E. J. , Vandenheede, J.M.M., Van Soom, A. and de Kruif, A. Transvaginal Ovu Pickup (OPU) in the cow: A New disposable Needle Guidance System. Department of Obstetrics, Reproduction Herd Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Ghent, Belgium. Copyright Esaote-Pie Medical, 1996.

Campo, E. (1998). Aplicación de los Ultrasonidos Esaote-Pie Medical en fisiología y Patología de la Reproducción. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana - Comunicación personal - La Habana.

Curran, S., Kastelic, J.P. and Guinther, O.J. (1989). Determining sex of bovine fetus by ultrasonic assesment of the relative location of the genital tubercule. Anim. Reprod. Sci. 19 : 17.

Díez, Natalia. (1997). Fundamento de la ecografía. En: Tamayo, M. et al. 5° Curso Práctico de Reproducción en Vacuno - Cursos Veterinarios Práctico de Navarra, Facultad de Medicina Veterinaria, UNAH, La Habana.

Bellenda Omar G. La ecografía aplicada a la reproducción en especies de interés productivo, Montevideo – Uruguay. 2003. [http:// www.ecografiavet.com](http://www.ecografiavet.com).

Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Use of a high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cows. Vet Rec 1988; 121:8-11.

Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Evaluation of real time B mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. Vet Rec 1990; 127:350- 352.

Chaffaux S et al. Evolution de l'Image Échographique de produit de conception chez la vache. Bull Acad Vet Fr. 1982; 55:213-221.

Ginther OJ. Ultrasonic imaging and animal reproduction: Fundamentals, Book 1. Ginther Ed. Madison, Wisconsin, 1995.

Bru Díez N. Principios Basicos De La Ecografia. 1992; 12: 9. 4. Giraldo C. Principios básicos de Ultrasonografía Veterinaria. MVZ-Córdoba. 2003;8(2):303-9.

Albarracín-Navas JH (2016). Guía de procedimientos para el área de imagenología diagnóstica de la clínica veterinaria Animales de Compañía. (Documento de docencia N.o 4). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. Doi.

Tello, Luis H.; Chován, Nora; Muñoz, Loreto. La enfermedad prostática en el perro y su diagnóstico ecotomográfico. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.17 (1 y 2), 1995.

Encina M, Martínez G, Rojo C. Anatomía Veterinaria. Fac Vet Univ Complut. 2010;2 (1):1-20.

Tello C., Luis; Rudolph R., Wilhelm; Prain B., Helen. Parámetros ecográficos cuantitativos del hígado normal en perros sanos. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.16 (1 y 2), 1994.

Nyland TG, Mattoon DVMJS, Físicos P, Seguridad EY, Eric J, Wisner ER, et al. Técnicas De Exploración Ecográfica Abdominal. 2002.

Tello C., Luis Hernán, Dr.; de Requeséns P., Joanna. Diagnóstico por imágenes en nefrología de pequeños animales. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.14 (2), diciembre, 1992.

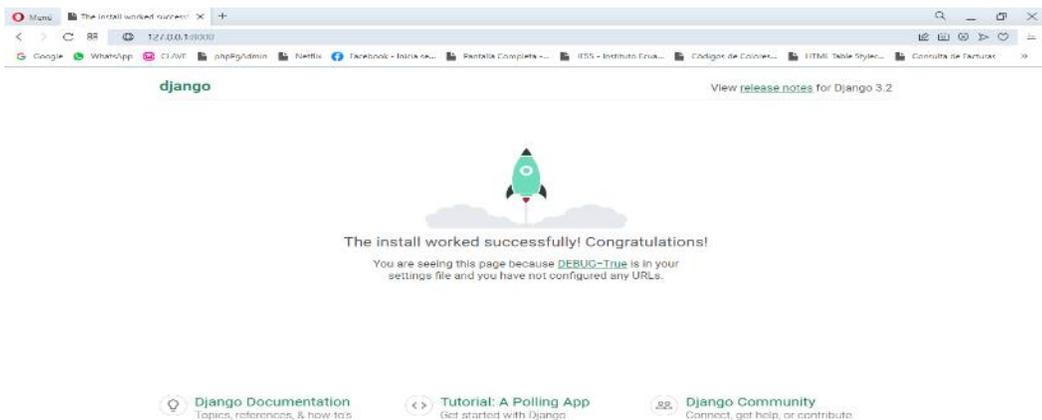
**Entrevista Dirigida al encargado de la Veterinaria “ALINA” para el desarrollo del estudio de caso que lleva como nombre Diseño del Sistema de Ecosonografía para la Veterinaria “ALINA” del Sector Mata de Cacao de la Parroquia Rural Febres Cordero del Cantón Babahoyo basado en Lenguaje de Programación Python**

1. ¿Usted tiene conocimiento lo que es el área de Sistemas?
2. ¿Usted conoce lo que es una ecografía?
3. ¿Usted considera muy importante un Sistema de Ecosonografía en su entorno laboral?
4. ¿Usted considera que aplicando este Sistema de Ecosonografía ayudaría también a los pacientes?
5. Mencionando lo anterior ¿Usted estaría dispuesto a que se estableciera este Sistema de Ecosonografía?

# ANEXOS INTERFACES DEL SISTEMA

```
Símbolo del sistema
D:\>mkdir ecografo
D:\>cd ecografo
D:\ecografo>py -m venv ecografo
D:\ecografo>cd ecografo
D:\ecografo\ecografo>Scripts\activate
(ecografo) D:\ecografo\ecografo>
```

```
Símbolo del sistema
D:\>mkdir ecografo
D:\>cd ecografo
D:\ecografo>py -m venv ecografo
D:\ecografo>cd ecografo
D:\ecografo\ecografo>Scripts\activate
(ecografo) D:\ecografo\ecografo>py -m pip install Django
Collecting Django
  Downloading Django-3.2.7-py3-none-any.whl (7.9 MB)
    |#####| 7.9 MB 1.6 MB/s
Collecting sqlparse>=0.2.2
  Downloading sqlparse-0.4.2-py3-none-any.whl (42 kB)
    |#####| 42 kB 108 kB/s
Collecting pytz
  Downloading pytz-2021.1-py2.py3-none-any.whl (510 kB)
    |#####| 510 kB 6.8 MB/s
Collecting asgiref<4, >=3.3.2
  Downloading asgiref-3.4.1-py3-none-any.whl (25 kB)
Installing collected packages: sqlparse, pytz, asgiref, Django
Successfully installed Django-3.2.7 asgiref-3.4.1 pytz-2021.1 sqlparse-0.4.2
WARNING: You are using pip version 21.1.3; however, version 21.2.4 is available.
You should consider upgrading via the 'D:\ecografo\ecografo\Scripts\python.exe -m pip install --upgrade pip' command.
(ecografo) D:\ecografo\ecografo>_
```







Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion **Activo**

N° Consultas Asistidas

Seleccione la Historia clinica:

**DATOS DEL PACIENTE**

Id Paciente  Nombre paciente

Especie  Sexo  Tamaño

Raza  color  Edad

Vacunas  Fecha de nacimiento

**DATOS DEL DUEÑO**

N° documento dueño

Nombre  Apellido

Direccion  Telefono

Celular  Correo

Veterinario (doctor) que lo trata

Consultas | Vacunas | Desparasitaciones | Turnos | Hospitalizaciones | Guarderías | hemograma | Exa. otra | Exa. piel | Coprológico

**HISTORIA CLINICA**

DATOS DEL PACIENTE

Dieta:

Anamnesis:

Anormalidades:

Lista de problemas:

Pronóstico:

Diagnostico Presuntivo:

Diagnostico definitivo:

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion Inactivo

### CONSULTAR HISTORIA CLINICA

Desea consultar por:  NOMBRE DEL PACIENTE  DATOS DEL DUEÑO

Digite nombre del paciente que desea saber su historia clinica: nombre paciente

Seleccione como buscar el dueño que desea saber la historia clinica del paciente: cedula

id_historia	atendo_doctor	nombre_mascota	tipo	sexo	tamano	color	raza	edad
0								
1	JAIME	LUNA	Canino	Hembra	MEDIANO	CAFE	MESTIZO	2 MESES
2		SASKY	Canino	Macho	MEDIANO	CAFE	MESTIZO	6 AÑOS
3		negra	Canino	Hembra	peq	caf	meti	3 añ
4	andrea velez	lucas	Canino	Macho	mediano	cafe	metizo	2 años

Diagnostico Presuntivo:  
Diagnostico definitivo:

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion Activo

N° Consultas Asistidas 1

Seleccione la Historia clinica:

#### DATOS DEL PACIENTE

Id Paciente  Nombre paciente

Especie  Sexo  Tamaño

Raza  color  Edad

Vacunas  Fecha de nacimiento:

#### DATOS DEL DUEÑO

N° documento dueño

Nombre  Apellido

Direccion  Telefono

Celular  Correo

Veterinario (doctor) que lo trata:

Modifica  Visualizar examen

id	dosis	fecha_vacunacion	vacuna	fecha_proxima_vac	estado	prol
4	Suministrada	12/07/2016	Tiple canina	31/07/2016	Suministrada	refue

#### HISTORIA CLINICA

Datos del paciente:

Dieta:

Anamnesis:

Anormalidades:

Lista de problemas:

Pronostico:

Diagnostico Presuntivo:

Diagnostico definitivo:

Registrar Historia Datos Digitales Historia Consultar historia clinica

# HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion **Activo**

Modificar una consulta

## MODIFICAR CONSULTA

N° Id Consulta: 5

Seleccione el doctor que atendio: andrea velez Fecha de la consulta: martes, 12 de julio de 2016 Programe la proxima consulta: martes, 12 de julio de 2016

ANTECEDENTES	SINTOMAS	OBSERVACIONES	DIAGNOSTICO	FORMULA MEDICA
chica pulga	ninguno	Temperatura: 28 Peso (kg): 8	ninguno	doxiciclina 1/2 gato acetaminofen 1/4 pasta diaria para gato

Agregar Farmaco

Guardar Cerrar

---

Diagnostico Presuntivo:  
Diagnostico definitivo:

Nueva Historia Imprimir Modificar Nota de Historia

Registrar Historia Datos Digitales Historia Consultar historia clinica

# HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion **Activo**

N° Consultas Asistidas: 1

Opciones directas

Seleccione la Historia clinica: 4 Buscar Historia

DATOS DEL PACIENTE		DATOS DEL DUEÑO	
Id Paciente: 4	Nombre paciente:	Identificación dueño: 1088317	Apellido: GUTIERREZ
Especie: Canino	Sexo: Macho	Nombre: ANDRES	Telefono: 3532
Raza: mestizo	color: café	Dirección: CUBA - PEREIRA	Correo: 3455345455
Vacunas:	Fecha de:	Dr. que lo trata: andrea velez	

Modificar consulta Eliminar consulta

id_consulta	fecha_consulta	hora_consulta
4	12/07/2016	08:16:25 p.m.

**IMPRIMIR CERTIFICADOS**

- Historia clinica del paciente
- Certificado de vacunacion
- Certificado de desparasitacion

Lista de problemas:  
Pronostico:  
Diagnostico Presuntivo:  
Diagnostico definitivo:

Nueva Historia Imprimir Modificar Nota de Historia

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

Reporte historia clinica

1 of 1 | 100% | Find | Next

1088317	ANDRES	GUTIERREZ	CUBA - PEREIRA	3532	3455345455
---------	--------	-----------	----------------	------	------------

Doctor que atiende al paciente: andrea velez

DATOS DEL PACIENTE

Data: 1 plato de ringo al dia

Anamnesis:

Anormalidades:

Lista de problemas:

Pronostico:

Diagnostico Presuntivo:

Diagnostico definitivo:

Plan terapeutico:

Estado general:

Consultas asistidas a la clinica Veterinaria: Imprime todas las consultas del paciente

id	Fecha consulta	Hora consulta	Doctor	antecedentes	signos	observaciones	diagnostico	receta formula
6	12-07-2016	06:16:25 p.m.	andrea velez	mucho pulga	ninguno	Temperatura: 25 Peso (kg): 8	ninguno 1	doxiciclina 1/2 gato acetaminofen 1/4 pasta diaria para gato

Clinica Veterinaria Animales Magicos  
Direccion: carrera 12 # 1a-07  
Pereira - Risaralda  
horario laboral: 24 Horas  
Contacto: 317 0464 - 311 769 0321

Nueva Historia Imprimir Modificar Nota de Historia

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Estado de afiliación Activo

N° Consultas Asistidas 1

Seleccione la Historia clinica: 4 Buscar Historia

DATOS DEL PACIENTE

Id Paciente  Nombre paciente

Especie  Sexo

Raza  color

Vacunas  Fecha de

Modificar consulta  Eliminar consulta

Consultas  Vacunas  Desparasitaciones  Turnos  Hospitalizaciones

id_consulta	fecha_consulta	hora_consulta
6	12/07/2016	06:16:25 p.m.

DATOS DEL DUEÑO

Identificación dueño

Nombre dueño  Apellido

CUBA - PEREIRA Telefono

3455345455 Correo

Doctor que lo trata: andrea velez

HISTORIA CLINICA

ENTE

ingo al dia

Lista de problemas:

Pronostico:

Diagnostico Presuntivo:

Diagnostico definitivo:

IMPRIMIR CERTIFICADOS

- Historia clinica del paciente
- Certificado de vacunacion
- Certificado de desparasitacion

Nueva Historia Imprimir Modificar Nota de Historia

vacunaciones reporte

1 of 1 100% Find Next

**Clinica Veterinaria Animales Magicos**

N° Historia Clinica: 4

Datos del Paciente

id paciente	nombre paciente	tipo	sexo	raza	edad
4	lucas	Canino	Macho	mestizo	2 años

Datos del Propietario

cedula	nombre	apellido	direccion	celular
1088317	ANDRES	GUTIERREZ	CUBA - PEREIRA	3455345455

**Certificado de vacunacion**

id	fecha vacunacion	dosis	vacuna	Fecha proxima	estado	proxima vacuna
4	12-07-2016	Suministrada	Triple canina	31-07-2016	Suministrada	refuerzo

Recuerde que no existe una vacuna que dure toda la vida, por ello es necesario suministrar los refuerzos a los pacientes, tanto como cachorros como adultos, vacunar anualmente.  
Acuda puntualmente a las citas, ya que de ello dependera el desarrollo de una buena proteccion por las vacunas.

Clinica Veterinaria Animales Magicos  
Direccion: carrera 12 # 1a-07  
Pereira - Risaralda  
horario laboral: 24 Horas  
Contacto: 317 0464 - 311 769 0321

Estado de afiliacion: **Activo**  
N° Consultas Asistidas: 1

1088317  
Apellido: GUTIERREZ  
Telefono: 3632  
Correo:

de Historia

Registrar Historia Datos Digitales Historia Consultar historia clinica

**HISTORIA CLINICA**

Seleccione la Historia clinica: 4 Buscar Historia

Estado de afiliacion: **Activo**  
N° Consultas Asistidas: 1

DATOS DEL PACIENTE

Id Paciente: 4 Nombre paciente:

Especie: Canino Sexo: Macho

Raza: mestizo color: calb

Vacunas:  Fecha de:

DATOS DEL DUEÑO

Identificación dueño: 1088317

ANDRES Apellido: GUTIERREZ

CUBA - PEREIRA Telefono: 3632

3455345455 Correo:

que lo trata: andrea velez

**HISTORIA CLINICA**

ENTE

ingo al día

Lista de problemas:  
Pronostico:  
Diagnostico Presuntivo:  
Diagnostico definitivo:

**IMPRIMIR CERTIFICADOS**

- Historia clinica del paciente
- Certificado de vacunacion
- Certificado de desparasitacion

Nueva Historia Imprimir

Modificar Nota de Historia

Registrar Historia Datos Digitales Historia

1 of 1 100% Find Next

## Clinica Veterinaria Animales Magicos

N° Historia Clinica: 4

Datos del Paciente

id paciente	nombre paciente	tipo	sexo	raza	edad
4	lucas	Canino	Macho	mestizo	2 años

Datos del Propietario

cedula	nombre	apellido	direccion	celular
1088317	ANDRES	GUTIERREZ	CUBA - PEREIRA	3455345455

Certificado de desparasitacion

id	fecha desparasitacion	dosis	Desparasitacion	Fecha proxima	estado	proxima desparasitacion

Recuerde desparasitar internamente y externamente a tu mascota cada tres meses o con la frecuencia que tu veterinario recomiende.

Los parásitos en los perros y gatos son mucho mas comunes de lo que se cree y por ello es muy importante mantener el calendario de desparasitaciones de nuestras mascotas al día.

Clinica Veterinaria Animales Magicos  
 Direccion: camera 12 # 1a-07  
 Perera - Risaralda  
 horario laboral: 24 Horas  
 Contacto: 317 0464 - 311 769 0321

Estado de afiliacion: **Activo**

N° Consultas Asistidas: 1

1088317

Apellido: GUTIERREZ

Telefono: 3532

Correo:

de Historia

Registrar Historia Datos Digitales Historia Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Agregar Cita/ Turno

**DATOS DEL DUEÑO**

N° documento del dueño: 1088317    Nombre dueño: ANDRES    Apellido: GUTIERREZ    Direccion: CUBA - PEREIRA

Telefono: 3532    Celular: 3455345455

**DATOS DEL PACIENTE** Buscar paciente

Especie: Canino    Nombre paciente: lucas    Sexo: Macho    Raza: mestizo

El turno - cita es para: Consultorio 1

La fecha del turno - cita: miércoles, 13 de julio de 2016

HORA DE LA CITA:

Descripcion de la cita

Detalle del turno - cita:

Observaciones del turno - cita:

Estado: **PENDIENTE**

Guardar    Cancelar

Diagnostico definitivo:

Nueva Historia    Imprimir    Modificar Nota de Historia

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA

Estado de afiliacion **Activo**

Consultas Asistidas **1**

Seleccione la Historia clinica

**DATOS DEL PACIENTE**

Id Paciente

Especie

Raza

Vacunas

Modifica consulta

id_consulta	fecha
6	12/07

**E-mail**

### ENVIA E-MAIL A UN PROPIETARIO

Seleccione **Buscar paciente**

Nombre paciente  Especie  Sexo  Raza

N- Documento  Nombre  Apellido

Correo electronico del propietario

adjuntar documento

\*Asunto

\*Mensaje

Diagnostico definitivo:

Registrar Historia | Datos Digitales Historia | Consultar historia clinica

## HISTORIA CLINICA DIGITAL

**DATOS DEL PACIENTE**

Especie  Nombre del Paciente  Sexo  Raza

HISTORIA DIGITAL DEL PACIENTE - EVOLUCION O RADIOGRAFIAS

**HISTORIA DIGITAL**

id_foto	titulo

Descripcion de la foto





Registrar Historia Datos Digitales Historia Consultar historia clinica

## CONSULTAR HISTORIA CLINICA

Desea consultar por:  NOMBRE DEL PACIENTE  DATOS DEL DUEÑO

Digite nombre del paciente que desea saber su historia clinica:

Seleccione como buscar el dueño que desea saber la historia clinica del paciente:

[Exportar a un documento de excel la Búsqueda](#)

id_historia	atendo_doctor	nombre_mascota	tipo	sexo	tamano	color	raza	edad	va
1	andrea vitez	Lucas	Canino	Macho	mediano	cafe	mixto	2 años	

**Nuevas Búsquedas**

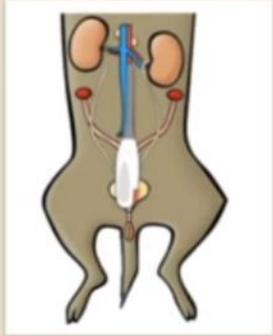
**IMPRIMIR**

**Listar todas las Historias**

**Eliminar historia clinica**

**Click saber cuantas historias se han registrado**





**craneal** ←

↔

**caudal**

**ventral**

↑

↓

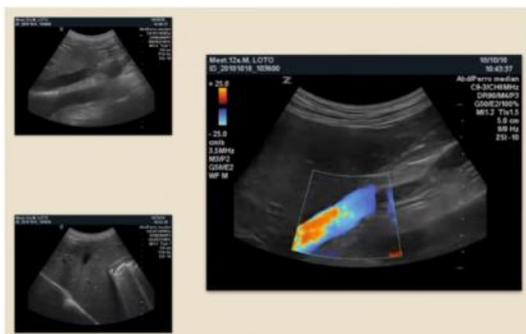
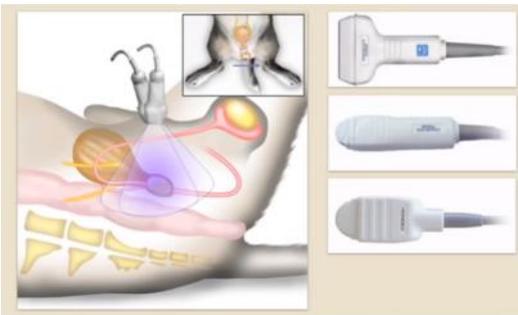
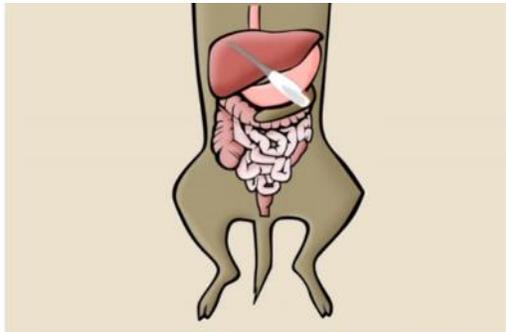
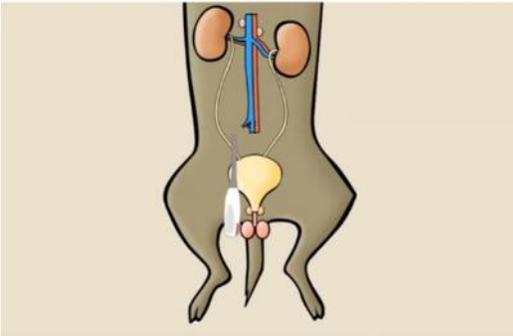
**dorsal**

Bulldog, 16m M, TITEZ  
ID\_20100208\_640821

09/02/10  
04:08:44

AbdPerro Pequeno  
C9-3/CH0MHz  
DRB0/M3/P3  
— G34/E2/100%  
M11.5 T1s0.2  
5.0 cm  
10/20 Hz  
ZSI 60





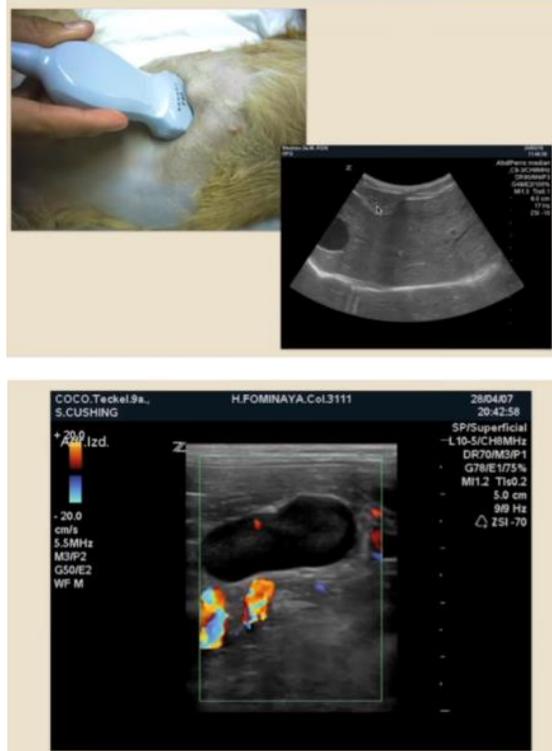


Ilustración Efecto piezoeléctrico, N. D  
Fuente: El Autor