

Libros de **Cátedra**

# Métodos complementarios de diagnóstico

## Pequeños animales y equinos

Daniel O. Arias, Raúl R. Rodríguez  
y Adriana N. Aprea (coordinadores)

**n**  
naturales

FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# **MÉTODOS COMPLEMENTARIOS DE DIAGNÓSTICO**

## PEQUEÑOS ANIMALES Y EQUINOS

Daniel O. Arias  
Raúl R. Rodríguez  
Adriana N. Aprea

(coordinadores)

Facultad de Ciencias Veterinarias



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

  
**Edulp**  
EDITORIAL DE LA UNLP

# Agradecimientos

Queremos agradecer a los hombres y mujeres que con su lucha lograron consolidar esta Universidad pública, laica y gratuita permitiéndonos crecer y desarrollarnos como personas y como ciudadanos. Agradecer también a nuestra **Universidad Nacional de La Plata** que promueve la democratización del trabajo de cada día, visibilizando la tarea de docentes - investigadores quienes, acompañando el esfuerzo de toda una sociedad, forman profesionales con calidad humana y pertinencia profesional. Un especial reconocimiento al Médico Veterinario Eduardo Rafael Pons que, con su visión de futuro, pensó y concretó la creación de nuestra área de Métodos Complementarios de Diagnóstico.

# Índice

<b>Introducción</b> _____	7
---------------------------	---

*Arias Daniel, Raúl Rodríguez y Adriana Aprea*

## **Capítulo 1**

Fundamentos de los Métodos _____	9
----------------------------------	---

*Raúl R. Rodríguez, Ana M. Rube, Daniel O. Arias y Adriana N. Aprea*

## **Capítulo 2**

Radiología del aparato Cardio-respiratorio en Pequeños Animales _____	41
---	----

*Analía Arizmendi*

## **Capítulo 3**

Evaluación endoscópica de vías aéreas altas en Pequeños Animales _____	58
--	----

*Hugo A. Baschar y Mercedes Crespo*

## **Capítulo 4**

Broncoscopia en Pequeños Animales _____	67
---	----

*Andrea Lilia Giordano*

## **Capítulo 5**

Evaluación del Sistema Cardiovascular _____	78
---	----

*Nicolás Re*

## **Capítulo 6**

Ecocardiografía en pequeños animales _____	95
--	----

*Paula G. Blanco*

## **Capítulo 7**

Radiología del sistema osteo-articular en Pequeños Animales _____	104
---	-----

*Rosario Vercellini*

**Capítulo 8**

Digestivo I. Pequeños Animales. Radiología \_\_\_\_\_ 125

*María Laura Fábrega*

**Capítulo 9**

Digestivo II. Pequeños Animales. Ultrasonografía \_\_\_\_\_ 139

*Mariana L. López Merlo*

**Capítulo 10**

Digestivo III. Pequeños Animales. Endoscopia \_\_\_\_\_ 153

*Adriana N. Aprea*

**Capítulo 11**

Radiología del Sistema Urogenital en Pequeños Animales \_\_\_\_\_ 166

*María Verónica Prio*

**Capítulo 12**

Ultrasonografía del aparato urogenital \_\_\_\_\_ 182

*Pablo R. Batista*

**Capítulo 13**

Métodos complementarios de exploración cardíaca en equinos \_\_\_\_\_ 194

*Jorge Pablo Barrena*

**Capítulo 14**

Aparato musculo esquelético en Equinos. Radiología y Ultrasonografía \_\_\_\_\_ 204

*Silvia A. Olguín*

**Autores** \_\_\_\_\_ 221

# Introducción

Los estudios radiológicos, ultrasonográficos, endoscópicos, electro médicos y doppler representan un área del conocimiento ya consolidada en la práctica de la Medicina Veterinaria. La necesidad y en muchos casos la dependencia del Médico Veterinario de estos y otros Métodos Complementarios de Diagnóstico es cada vez mayor. Su creciente aplicación ha permitido el desarrollo de nuevas especialidades, así como una mejora en la calidad y eficiencia diagnóstica de diferentes situaciones que hacen a la Medicina Veterinaria. Su aplicación en el campo de la Clínica permitió un avance significativo en la eficiencia diagnóstica, así como en el pronóstico y seguimiento de las diferentes enfermedades y situaciones clínicas de los animales. En el campo de la Producción Animal la imagenología se aplica casi exclusivamente al diagnóstico ultrasonográfico de aspectos reproductivos con visión poblacional y productivista. También dentro del ámbito de la Producción Animal, la imagenología hace su aporte en la evaluación de parámetros relacionados con la producción cárnica (área de ojo de bife) o el estado de gordura (porcentaje de grasa) de los animales de producción. Esta realidad, es lo que llevó a incorporar en el nuevo plan de estudio un curso que desarrolle los saberes de un área altamente especializada y diferenciada, abordando la Salud Animal desde el caso clínico con una mirada holística e integradora del proceso Médico Veterinario. En nuestra facultad, los servicios de radiología, endoscopia, ultrasonografía y cardiología tienen una historia de trabajo de más de 30 años de trayectoria. Cuentan con docentes investigadores sólidamente formados en cada una de las especialidades. Desarrollan la docencia transversalmente a lo largo de la carrera, desde primer año como docentes invitados, hasta quinto año donde cada servicio desarrolla la temática propia con los alumnos del último año de la carrera. Forman parte además del Hospital Escuela brindando servicio de diagnóstico y tratamiento a casos internos y externos derivados, esto le permite contar con una importante casuística que le brinda a los alumnos una herramienta educativa invaluable. También forman parte del programa de incentivos a la investigación desarrollando planes propios o en colaboración con otros grupos de trabajo. El curso Métodos Complementarios de Diagnóstico articula contenidos con cursos de los tres años previos de la carrera, así como con cursos preclínicos y clínicos brindando al alumno la posibilidad de incorporar de una manera integrada, y coherente saberes y prácticas que le permitirán relacionar e integrar los conocimientos preclínicos con los clínicos dentro del Área Salud Animal. Le abrirá además las puertas a un campo de especialización futura con vida propia, tanto en lo académico como en

lo profesional. Nuestro objetivo es; presentar una guía práctica del uso sistematizado y actualizado de la radiología, ultrasonografía, electrocardiografía y endoscopia en los protocolos de diagnóstico a partir de diferentes signos clínicos en pequeños animales y en equinos. Ofrecer un atlas con imágenes normales y de lesiones más frecuentes.

# CAPÍTULO 6

## Ecocardiografía en pequeños animales

*Paula G. Blanco*

Como se mencionara previamente, la ecocardiografía es un estudio dinámico que brinda información morfológica, funcional y hemodinámica. Generalmente se realiza de forma transtorácica, es decir, apoyando el transductor sobre el hemitórax. En casos específicos, si se cuenta con el equipamiento adecuado, puede recurrirse a la ecocardiografía transesofágica, realizada con un transductor ubicado en el extremo de un endoscopio que se introduce en el esófago. La ecocardiografía permite evaluar las cámaras cardíacas, los aparatos valvulares, el pericardio y la funcionalidad cardíaca tanto en sístole como en diástole.

En tanto que el ultrasonido no puede penetrar el tejido óseo de manera eficiente, una imagen cardíaca sólo puede ser obtenida a través de la pared torácica a nivel de los espacios intercostales. Para esto es necesario un transductor de tipo sectorial que emita el sonido desde un punto y lo esparza en forma de abanico. Algunos transductores de tipo micro convexos pueden también ser utilizados para ecocardiografía, especialmente en aquellos equipos en los cuales el ángulo de origen del ultrasonido puede hacerse más pequeño, asemejando la emisión de ultrasonido de un transductor sectorial.

### **¿Para qué?**

La ecocardiografía permite detectar alteraciones en la anatomía cardíaca, ya sea en la estructura y motilidad de sus válvulas, en las dimensiones de sus cámaras y paredes y en las características del pericardio y sus adyacencias. Asimismo, permite obtener información sobre determinados parámetros de función sistólica y diastólica, que pueden verse alterados frente a distintos procesos fisiológicos y patológicos que impactan sobre el corazón. La hemodinamia cardíaca también puede examinarse a través del modo Doppler color y espectral.

### **¿Cuándo?**

La principal indicación de la ecocardiografía es la auscultación de un soplo cardíaco. La presencia de un soplo orgánico es indicativa de una alteración en la morfología cardíaca que produce una pérdida del flujo laminar normal.

Algunos signos clínicos como tos y disnea pueden ser indicativos de signos de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda, de manera que la ecocardiografía podría permitir diagnosticar la enfermedad primaria que haya causado la insuficiencia. Lo mismo ocurre frente a la ascitis y a la sospecha de efusiones pleural y pericárdica, en tanto pueden ser indicativas de insuficiencia cardíaca congestiva derecha.

El hallazgo de signos radiológicos de cardiomegalia, masas torácicas, congestión o edema pulmonar también motivan la indicación de una ecocardiografía.

Los signos electrocardiográficos de sobrecargas camerales o arritmias, los signos de bajo gasto y la distensión yugular también pueden justificar la realización de una ecocardiografía. Es dable destacar que la presencia de arritmias puede estar asociada a alteraciones estructurales del corazón y son éstas últimas las que motivan la indicación ecocardiográfica y no la arritmia en sí misma. A menos que el ecógrafo cuente con registro electrocardiográfico simultáneo, la ecocardiografía no brinda información sobre el estado del sistema de conducción eléctrica.

## ¿Cómo?

### Obtención de las imágenes ecocardiográficas y estructuras evaluadas

Las ventanas ecocardiográficas son abordadas en el capítulo 1 de fundamentos de los métodos complementarios de exploración cardiovascular.

### Ventana paraesternal derecha

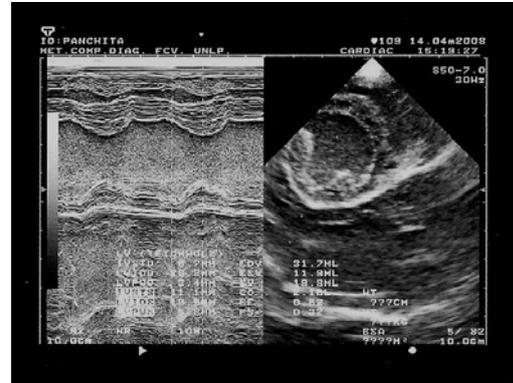
#### Eje corto del ventrículo izquierdo (VI)

En el examen ecocardiográfico de rutina, este corte se realiza en una primera instancia, porque permite obtener una vista de la cámara ventricular izquierda. En esta vista puede apreciarse subjetivamente la forma de contraerse del VI y la proporción entre los espesores de sus paredes y la luz (Fig. 1). Enviando sólo un haz de sonido en lugar de varios, sólo las estructuras asociadas a ese haz pueden verse, formando una imagen en modo M (Fig. 2). Este modo propaga la profundidad de la estructura insonada en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. Por medio del modo M, colocando la línea de puntos entre ambos músculos papilares, se cuantifican diámetros y paredes (Fig. 2). El método Teichholz se encarga de calcular la fracción de acortamiento (FA) a partir de la medida de los diámetros internos, como se verá más adelante. El corte transversal del corazón puede extenderse desde el ápice, la imagen más ventral, hasta la base cardíaca, la imagen más dorsal. De esta forma, el eje corto del corazón puede ser del VI o de la base, permitiendo escanear desde el VI hasta la aorta y

arteria pulmonar. En esta última, se evalúa la válvula y el Doppler espectral transpulmonar. Adicionalmente, en el eje corto de la base, puede medirse la relación entre el diámetro de la raíz aórtica y el AI.



**Figura 1.** Vista en eje corto de ventrículo izquierdo a la altura de la inserción de las cuerdas tendinosas en los músculos papilares.



**Figura 2.** Modo M del ventrículo izquierdo en eje corto. El plano de corte (línea punteada) se posiciona entre ambos músculos papilares.

### Eje largo de cuatro cámaras

En este corte se observan ambos ventrículos y ambos atrios, junto con las válvulas atrioventriculares. Además de la información brindada por el modo B, el Doppler color en este corte permite evaluar el flujo a través de estas válvulas, pudiendo detectar jets de regurgitación o eyección. Conjuntamente con el eje corto de la base, este plano se utiliza para medir las dimensiones del AI: diámetro antero-posterior, diámetro dorso-ventral y anillo mitral.

### Eje largo de 5 cámaras

En este plano, se observan las cuatro cámaras cardíacas junto con la raíz aórtica. Las dos valvas de la válvula aórtica poseen un espesor sumamente delgado. En proximal de cada una de las valvas, aparece una dilatación sutil correspondiente a los senos de Valsalva, uno por cada valva. En caso de existir un anillo fibroso sub valvular, como ocurre en los casos de estenosis subaórtica, este corte permite su visualización.

### Ventana paraesternal izquierda

#### Eje corto del ventrículo izquierdo y la base

La imagen observada es similar a la del lado derecho, con la salvedad de que el VI queda adyacente al transductor, es decir, en dorsal de la imagen por sobre el VD. El eje corto de la base permite obtener una mejor angulación Doppler de la arteria pulmonar principal que en el

eje corto del lado derecho. En los casos de conducto arterioso persistente, la visualización del conducto puede alcanzarse desde este plano, aunque es muy dificultosa.

### **Eje largo**

Además de la determinación de los flujos transmitral, transtricuspidéos y transaórtico, este plano permite obtener parámetros de motilidad de las válvulas atrioventriculares.

## **Medición y aplicación de las imágenes en modo M**

El modo M puede ser obtenido desde las vistas en eje largo o corto. Permite la evaluación principalmente del VI, pero también de otras estructuras cardíacas. La utilización de un ECG simultáneo para propósitos de temporización y medición asegura la constancia en los métodos de registro entre los examinadores.

### **Ventrículo izquierdo**

Cuando se usa una imagen transversa del VI, se angula el transductor entre el nivel de los músculos papilares colocando el plano de corte del modo M entre ambos, hasta observar una cámara ventricular izquierda circular y simétrica (Fig. 2).

Los diámetros camerales diastólico y sistólico del VI se toman desde el endocardio septal del VI hasta el contorno interno de la pared posterior del mismo. El espesor de la pared libre y del septum en diástole y sístole, se miden a lo largo de la misma línea vertical que para el cálculo de diámetros camerales.

### **Válvula mitral**

En el eje largo de 4 cámaras, al colocar el modo M sobre las valvas de la válvula mitral, se evalúa el punto de separación septal E, que es la distancia entre la valva septal de la válvula mitral abierta y la cara izquierda del tabique interventricular. Esta distancia se incrementa en aquellos pacientes con dilatación ventricular izquierda. Asimismo, en los casos de enfermedad valvular, este corte permite apreciar mejor el engrosamiento de las valvas. La ecogenicidad de la válvula puede verse aumentada en diferentes enfermedades, como la degeneración valvular mitral (también denominada enfermedad valvular degenerativa mitral, endocardiosis mitral o enfermedad mixomatosa mitral). En casos de endocarditis valvular, pueden observarse vegetaciones, estructuras irregulares o nodulares, principalmente pedunculadas.

## **Función ventricular izquierda**

### **Función sistólica**

Una adecuada cantidad de sangre debe bombearse fuera del corazón con cada latido para perfundir los tejidos periféricos y satisfacer las necesidades metabólicas del cuerpo. La capacidad de bombeo o función sistólica del corazón depende de varios factores como: precarga, poscarga, contractilidad, distensibilidad, contracción coordinada y frecuencia cardíaca.

La precarga es la fuerza de estiramiento del miocardio y depende de la cantidad de sangre que distiende al VI al final de la diástole. La ley de Frank-Starling establece que, a mayor estiramiento, mayor fuerza de contracción. El incremento en el volumen diastólico ventricular izquierdo, con el mantenimiento de todos los otros factores constantes, debería incrementar la función sistólica ventricular. La poscarga es la fuerza contra la cual el corazón debe contraerse y está representada principalmente por la resistencia periférica. Normalmente, el corazón sufrirá hipertrofia en respuesta al incremento en la precarga para normalizar el estrés de la pared. El tipo de patrón de hipertrofia visto en respuesta a la precarga incrementada es excéntrico. Esto puede ocurrir en situaciones fisiológicas que se caracterizan por sobrecargas de volumen, como la gestación y el deporte, o en situaciones patológicas, como la valvulopatía mitral. La presión sistémica incrementada, la vasoconstricción periférica y las obstrucciones al tracto de salida del VI elevarán la poscarga. Estos incrementos en la poscarga pueden verse con la cardiomiopatía hipertrófica obstructiva, la estenosis aórtica o la hipertensión sistémica. El patrón de hipertrofia visto con el incremento de la poscarga secundaria a obstrucción al flujo o hipertensión sistémica es concéntrico. El incremento en la poscarga disminuye la capacidad del corazón de contraerse efectivamente cuando todos los otros factores permanecen constantes.

### **Fracción de acortamiento**

La fracción de acortamiento (FA) ventricular izquierda es la variable más utilizada para evaluar la función sistólica del VI. Se calcula por la diferencia entre la dimensión ventricular izquierda sistólica y la diastólica y dividiendo por la dimensión diastólica para calcular un cambio porcentual en el tamaño ventricular izquierdo entre el llenado y el vaciamiento. La ecuación es la siguiente:

$$FA = \frac{DVd - DVs}{DVd} \times 100$$

donde DVd = Diámetro diastólico del VI y DVs = Diámetro sistólico del VI.

La FA puede presentar valores normales en caninos dentro de un rango de 25 a 50% independientemente del área de superficie corporal o el peso del animal. En el gato, el rango normal de este valor es de 30 a 60%. Las tres condiciones que afectan mayormente la fracción de acortamiento son la precarga, la poscarga y la contractilidad. Cada uno de ellos puede afectar la FA individual o colectivamente.

Una baja fracción de acortamiento puede ser secundaria a una pobre precarga, poscarga incrementada o contractilidad disminuida, como en la cardiomiopatía dilatada. Un valor alto puede deberse a causas fisiológicas, como la gestación, o patológicas, como la cardiomiopatía hipertrófica.

## **Función diastólica**

La función diastólica normal es la capacidad del corazón para llenarse de manera suficiente a presiones de llenado regulares. La falla diastólica es el resultado de una resistencia incrementada al llenado y una presión de llenado ventricular izquierda incrementada. La función diastólica del corazón es compleja e involucra muchos componentes interactivos, los cuales incluyen la relajación miocárdica, la contracción atrial, las fases de llenado rápido y lento, las condiciones de carga, el saco pericárdico y las propiedades elásticas del corazón.

La diástole se extiende desde el cierre de la válvula semilunar hasta el cierre de la válvula atrioventricular. Esto corresponde aproximadamente al período desde la onda T en el electrocardiograma hasta el comienzo del complejo QRS. La relajación isovolumétrica no incluye cambios en el volumen ventricular cuando todas las válvulas están cerradas. En el VI, la relajación isovolumétrica comienza con el cierre de la válvula aórtica y termina con la apertura de la mitral.

Después de que la válvula mitral se abre, hay una fase rápida de llenado ventricular, una fase lenta de llenado ventricular y una contracción atrial. Las tres instancias contribuyen al llenado adecuado del ventrículo. Las anomalías en el llenado diastólico pueden ser secundarias a una relajación alterada del VI. La función diastólica alterada puede producir tanto falla anterógrada como retrógrada del corazón. La falla anterógrada es el resultado de una disminución en el volumen ventricular debido a un llenado restringido, con la consecuente deficiencia en la eyección y perfusión sistémica. La falla retrógrada es el resultado de una alta presión de llenado ventricular que se refleja hacia el interior del atrio, aumentando su presión y provocando signos congestivos.

La velocidad pico de flujo entre el atrio izquierdo y el VI está determinada por el gradiente de presión entre ambas cámaras. Las presiones diferenciales durante las distintas fases de la diástole se reflejan en el perfil de flujo ingresante mitral. Al final de la sístole, las presiones ventriculares izquierdas son más bajas que las presiones atriales y hay un rápido ingreso de sangre dentro del VI. Esto crea un incremento en la presión ventricular izquierda. A medida que la presión ventricular izquierda iguala o excede ligeramente a la presión atrial izquierda, la

velocidad de flujo comienza a desacelerarse. Durante la diástole media, la sangre fluye pasivamente dentro del ventrículo izquierdo con velocidades muy bajas. Con la contracción atrial hacia el final de la diástole, se completa el llenado ventricular.

## Signos ecocardiográficos de cardiopatías seleccionadas

### Enfermedad valvular degenerativa mitral

En esta enfermedad, se observa aumento de la ecogenicidad y engrosamiento de las valvas de la válvula mitral, mala coaptación o mal cierre de la válvula (Fig. 3). Además, se detecta agrandamiento del atrio izquierdo, registrando en la mayoría de los casos un aumento de la relación AI/aorta. Por Doppler color, se observa mosaico en atrio izquierdo en sístole. El área que el jet de regurgitación ocupa dentro del AI puede cuantificarse y compararse con el área total del AI. La relación entre ambas áreas está relacionada con la severidad de la regurgitación. Con Doppler espectral se registra flujo retrógrado en atrio izquierdo en sístole. En los primeros estadios de la enfermedad, la función sistólica se mantiene normal. Se puede observar hipertrofia excéntrica. La fracción de acortamiento puede estar normal o ligeramente aumentada. En estadios avanzados se puede detectar función sistólica disminuida con aumento de diámetros del VI. En algunos casos graves, aparece hipertensión pulmonar debido a la sobrecarga de volumen en la circulación pulmonar.

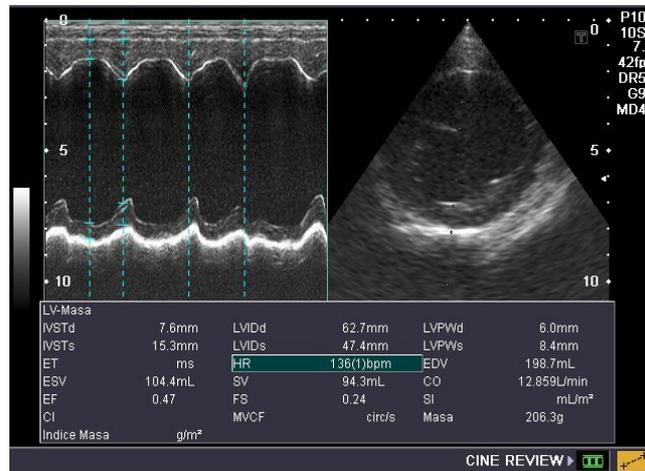


**Figura 3.** Engrosamiento del borde libre de la válvula septal de la válvula mitral de un paciente con enfermedad valvular degenerativa mitral

### Cardiomiopatía dilatada

En esta enfermedad, se observa en modo B hipocontractilidad miocárdica. La fracción de acortamiento se encuentra por debajo de 25%. Los diámetros del VI se encuentran

aumentados en ambas fases del ciclo cardíaco y los espesores parietales en general disminuidos (Fig. 4). En estadios iniciales de la enfermedad, la fracción de acortamiento puede encontrarse por encima del 25%, pero con un aumento en el diámetro sistólico del VI, que es indicativo del ulterior desarrollo de la cardiopatía. Posteriormente, aparece agrandamiento de todas las cámaras. Las válvulas conservan la eco estructura y ecogenicidad normales. Debido al agrandamiento ventricular izquierdo, el punto de separación septal E puede superar los 2 mm. Por Doppler color, se puede observar mosaico leve en atrios derecho y/o izquierdo por la insuficiencia valvular producida por dilatación de los anillos valvulares. Se puede observar efusión pleural sobre todo en felinos.



**Figura 4.** Eje corto en modo M del ventrículo izquierdo de un paciente con cardiopatía dilatada. Los diámetros están aumentados en ambas fases del ciclo cardíaco. La fracción de acortamiento (FS) es del 24%.

## Conclusiones

Cada medición ecocardiográfica del tamaño y función cardíaca, es sólo una pieza del rompecabezas y no debe utilizarse aisladamente cuando se realiza una interpretación de los resultados. Toda la información debe juntarse y analizarse como un todo. El conjunto de datos debe concordar en forma lógica para arribar a un diagnóstico ecocardiográfico.

No debemos perder de vista que se trata de una prueba diagnóstica que complementa el método clínico, y que es este último el que nos va a permitir alcanzar el diagnóstico final.

Es importante tener en cuenta que este método complementario de diagnóstico por imágenes no reemplaza a la radiografía, sino que la complementa en el reconocimiento de las estructuras torácicas.

## Referencias

- Blanco, P.G., Tórtora, M., Rodríguez, R., Arias, D.O., Gobello, C., 2011. Ultrasonographic assessment of maternal cardiac function and peripheral circulation during normal gestation in dogs. *Vet J.*190(1):154-9.
- Boon, J., 1998. The echocardiographic examination, en: Boon J, A. (Ed). *Manual of Veterinary Echocardiography*. Williams and Wilkins, Media, pp. 35-128.
- Kienle, R.D., 1998. Echocardiography, en: Kittelson, M.D., Kienle, R.D. (Eds.), *Small animal cardiovascular medicine textbook*. Mosby, St. Louis, pp. 95-117.
- Luis Fuentes, V., Johnson, L. R., Dennis, S., 2010 (Eds.). *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine 2nd Edition*. BSAVA, Londres.
- Nyland, T.G., Mattoon, J.S. *Diagnóstico ecográfico en pequeños animales*. Segunda ed. 2004. Ed. Multimédica, Barcelona. Pp 371-448.
- Prieto-Ramos, J., Parkin, T.D., French, A.T., 2016. Evaluation of a novel echocardiographic view for the assessment of the pulmonary artery in dogs. *J VetCardiol* 18(2):125-36.
- Wess, G., Domenech, O., Dukes-McEwan, J., Häggström, J., Gordon, S. 2017. European Society of Veterinary Cardiology screening guidelines for dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *J VetCardiol*. Oct;19(5):405-415.

# Los autores

## Coordinadores

### **Arias, Daniel Osvaldo**

El Dr. Daniel O. Arias se graduó de Médico Veterinario en la Universidad Nacional de La Plata, (UNLP). Es Doctor en Ciencias Veterinarias y Especialista en Docencia Universitaria, ambos títulos otorgados por la UNLP. Realizó estadías de perfeccionamiento en Imaging Medicine for Diagnostic Improvement at the University of Tokio, y en el Servicio de Cardiología de la Facultad de Medicina Veterinaria e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Brasil. Actualmente es Profesor Titular de la Cátedra de Métodos Complementarios de Diagnostico (MCD) de la Facultad de Cs. Veterinarias (FCV), (UNLP). Dirige y codirige tesis, becarios y proyectos de investigación vinculados al estudio del sistema cardiocirculatorio y de fisiopatología reproductiva de caninos y felinos, acreditados y financiados por la UNLP, el CONICET y la ANCyT. Ha publicado numerosos artículos científicos en revistas nacionales e internacionales.

### **Rodríguez, Raúl Ricardo**

El M.V. Raúl Ricardo Rodríguez se graduó en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, (UNLP). Actualmente es Profesor Asociado de la Cátedra de Métodos Complementarios de Diagnostico (MCD) y Jefe de los Servicios de Radiología y Ultrasonografía del Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLP). Participó en el dictado de Cursos de posgrado en Radiología y Ultrasonografía, en nuestro país y en el extranjero. Participa en proyectos de investigación vinculados al estudio del sistema cardiocirculatorio y de fisiopatología reproductiva de caninos y felinos, acreditados y financiados por la UNLP, CONICET y ANCyT. Ha publicado numerosos artículos científicos en revistas nacionales e internacionales.

### **Aprea, Adriana Noemí**

Médica Veterinaria (UNLP). Docente universitaria autorizada (1994). Profesora Asociada en el Departamento de Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. Ex becaria en Universidades de Osaka y Tokio (JICA), Japón (2002). Coordinadora suplente del curso Métodos Complementarios de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP.

Responsable de Endoscopía Pequeños Animales en el Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP desde 2001. Docente investigador de la UNLP desde 1994.

## **Autores**

### **Arizmendi Analía**

Médica Veterinaria, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Auxiliar Diplomada del Curso Métodos Complementarios de Diagnóstico, área Endoscopia, Departamento de Clínica, de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNLP. Residente del Hospital Escuela de la FCV-UNLP (2013-2014). Becaria doctoral de CONICET.

### **Barrena Jorge Pablo**

Se graduó como Médico Veterinario en 2003 en la FCV (UNLP). Realizó una pasantía en el servicio de cardiología de la UNLP. Auxiliar diplomado de la cátedra de Métodos Complementarios de Diagnóstico desde 2006. Profesor titular de Clínica de Pequeños animales en la FCV (UCCuyo sede San Luis) desde el 2012. Autor y coautor de numerosos trabajos publicados en congresos y revistas. Realizo un externship en el Department of Equine Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht, Netherland. Equine internal medicine. The focus on equine Cardiology and Neurology (Electromyography) en 2015. Rotación en Anestesia de pequeños animales, grandes animales y áreas relativas de investigación en el College of Veterinary Medicine Washington State University en 2017. Actualmente cursando la Carrera de Doctorado en Ciencias Veterinarias de la FCV (UNLP).

### **Baschar Hugo Alfredo**

Médico Veterinario (UNLP). Profesor Titular de la Cátedra de Medicina Operatoria del Departamento de Pre Clínicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP desde el año 2013. Profesor Adjunto del Servicio de Cirugía de Pequeños Animales del Departamento de Clínicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP desde el año 2013. Sub jefe del Servicio Central de Cirugía de Pequeños Animales del Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. Ex becario de la Universidad de Tokio, Japón, (JICA 2000/2001) Docente investigador de la UNLP desde 1994

### **Batista, Pablo Rodrigo**

Médico Veterinario y Doctor en Ciencias Veterinarias (FVC, UNLP). Auxiliar diplomado en la Cátedra de Métodos Complementarios de Diagnóstico (FCV, UNLP) e integrante del Servicio de Cardiología. Investigador del CONICET.

Autor y coautor de varios artículos científicos y presentaciones en congresos nacionales e internacionales en el área de imagenología y cardiología en reproducción de pequeños animales.

El Dr. Batista recibió reconocimientos a su formación y trabajo, habiéndose graduado con el mejor promedio de su promoción, siendo distinguido por eso con el premio Joaquín V. González. Asimismo, recibió el premio Tesis en Curso en el año 2015.

### **Blanco, Paula Graciela**

Se graduó como Médica Veterinaria en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata (FCV-UNLP) y se doctoró en la misma institución. Realizó estadías de perfeccionamiento en el Royal Veterinary College de Londres, Reino Unido, y en la Universidad de Viena, Austria. Es Jefe de Trabajos Prácticos de la asignatura Métodos Complementarios de Diagnóstico (FCV-UNLP). Realiza atención de pacientes en el Servicio de Cardiología del Hospital Escuela de la FCV-UNLP. Es Investigadora Adjunta de CONICET, participa y ha dirigido proyectos de investigación científica vinculados al estudio del sistema cardiocirculatorio en relación con la fisiopatología reproductiva de caninos y felinos, acreditados y financiados por la UNLP, el CONICET y la ANCyT. Ha publicado numerosos artículos científicos en revistas internacionales y ha recibido premios de carácter nacional e internacional.

### **Crespo Merceditas**

Medica Veterinaria (2002-2008) Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de La Plata. Ayudante Diplomada en el curso de Métodos Complementarios de Diagnóstico, Área Endoscopia, Departamento de Clínicas. Cursos dictados: Curso de Endoscopia en pequeños animales-Hands on en modelo porcino, organizado por el Servicio de Diagnóstico por imagen-Área Endoscopia Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP, en los años 2010,2013,2014 y 2015.

### **Giordano Andrea Lilia**

Médica Veterinaria (UNLP). Pasantía École Nationale Vétérinaire D'Alfort, Francia, 1989. Docente universitario autorizado (UNLP 1990). Ex becario en la Universidad de Tokio (JICA, Japón 2000/2001). Profesora Adjunta del Departamento de Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. Docente del Curso Métodos Complementarios de Diagnóstico, área endoscopia. Área endoscopia Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP desde 2001. Docente investigador de la UNLP.

### **López Merlo Mariana Lucía**

édica Veterinaria, Doctora en Ciencias Veterinarias FCV UNLP (DMV). Ayudante diplomado en Métodos complementarios de diagnóstico FCV UNLP. Servicio de Ultrasonografía, Hospital Escuela FCV UNLP. Becaria posdoctoral CONICET. Premios:

Premio “Joaquín V. González” a los mejores promedios de la FCV-UNLP, otorgado por la Municipalidad de La Plata. Año 2010.

Premio Tesis en Curso, otorgado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la FCV-UNLP. Año 2017.

### **Olguín Silvia Andrea**

La Médica Veterinaria Silvia Andrea Olguín se graduó en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Es Jefa de Trabajo Práctico del Curso Métodos Complementarios de Diagnóstico, área Radiología, Departamento de Clínicas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNLP. Realizó distintos cursos en Diagnóstico por Imágenes; Ecografía musculoesquelética en equinos; en Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y en Endoscopia en Pequeños Animales. Estuvo como ayudante alumno en el Hospital Escuela de FCV UNLP, tanto en el área de Pequeños como en el de Grandes Animales. Realizó una pasantía en el Hospital de Grandes Animales, orientada en RMN en la Universidad de Urbana-Champaign, Illinois, USA. Ha participado de publicaciones nacionales e internacionales. Actualmente está terminando la Especialización en Docencia Universitaria de la UNLP.

### **Prío María Verónica**

La Médica Veterinaria María Verónica Prío se graduó en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Se desempeña como Jefe de Trabajos Prácticos en la Cátedra de Métodos Complementarios de Diagnóstico en la FCV- UNLP y en Producción de Aves y Pilíferos, desarrollando su actividad en el Servicio de Radiología del Hospital Escuela. Es Docente – Investigadora en el marco del Programa de Incentivos de la UNLP.

### **Re Nicolás**

El Médico Veterinario Nicolás Re se graduó en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Es Jefe de Trabajos Prácticos del Curso Métodos Complementarios de Diagnóstico en el área de Cardiología, Departamento de Clínicas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNLP. Completó distintos cursos en la especialidad de Cardiología y en Diagnóstico por Imágenes. Se desempeña como médico de planta en el área de cardiología del Hospital Escuela de FCV UNLP, en el área de Pequeños Animales, como así también en la actividad privada. Ha participado en publicaciones nacionales e internacionales y concurrido a congresos de la especialidad en nuestro país y en el extranjero. Actualmente está cursando la Especialización en Docencia Universitaria de la UNLP.

### **Rube Ana María**

La Médica Veterinaria Ana María Rube, se graduó en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Actualmente es Jefa de Trabajos Práctico de la cátedra de Métodos Complementarios de Diagnóstico, área Ultrasonografía y Cardiología, de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNLP. Está a cargo del Servicio de Ultrasonografía del Hospital Escuela de la FCV-UNLP. Realizó distintos cursos en Diagnóstico por Imágenes; Ecografía General, abdomen y Tórax, Ecografía de Cuello, Neurosonografía, y Doppler Vascular abdominal y periférico en Pequeños Animales. Fue ayudante alumno en el Hospital Escuela de FCV UNLP, tanto en el área de Pequeños como en el de Grandes Animales. Ha participado de publicaciones

nacionales e internacionales. Actualmente está terminando la Especialización en Docencia Universitaria de la UNLP.

### **Vercellini María del Rosario**

Médica Veterinaria, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Jefe de Trabajos Prácticos del Curso Métodos Complementarios de Diagnostico, área radiología, Departamento de Clínica, de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNLP. Residente Hospital Escuela (FCV-UNLP) (2013-2014). Becaria doctoral de CONICET.

Métodos complementarios de diagnóstico : pequeños animales y equinos /  
Daniel Osvaldo Arias ... [et al.] ; coordinación general de Daniel Osvaldo  
Arias ; Raul Ricardo Rodriguez ; Adriana N. Aprea. - 1a ed. - La Plata :  
Universidad Nacional de La Plata ; La Plata : EDULP, 2020.  
Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga  
ISBN 978-950-34-1865-9

1. Endoscopía. 2. Radiología. 3. Veterinaria. I. Arias, Daniel Osvaldo, coord. II. Rodriguez,  
Raul Ricardo, coord. III. Aprea, Adriana N., coord.  
CDD 636.089705

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata  
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina  
+54 221 644 7150  
edulp.editorial@gmail.com  
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2020  
ISBN 978-950-34-1865-9  
© 2020 - Edulp

**n**  
naturales

  
Edulp  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA