



## Grado en Veterinaria 28422 - Diagnóstico por imagen

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Laura Barrachina Porcar** 567744@unizar.es
- **María Climent Aroz** mariacli@unizar.es
- **Luis Miguel Ferrer Mayayo** Imferrer@unizar.es
- **María Borobia Frías** mbor@unizar.es
- **María Lydia Gil Huerta** lydiagil@unizar.es
- **Pablo Gómez Ochoa** pablog@unizar.es
- **Joaquín Zalaya Mugüerza** jzalaya@unizar.es
- **Ana Amaya Unzueta Galarza** amunzuet@unizar.es
- **Alicia Laborda García** alaborda@unizar.es
- **Salvador Climent Peris** scliment@unizar.es
- **Arantzazu Vitoria Moraiz** avm@unizar.es
- **José Ramón Sever Bermejo** rsever@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

El alumno debe haber adquirido conocimientos de las asignaturas de Física y de Anatomía

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

---

# Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce las bases técnicas y fundamentos de las técnicas por imagen utilizadas habitualmente en las diferentes especies animales de interés veterinario.
- 2:** Conoce las indicaciones de las técnicas por imagen utilizadas habitualmente en las diferentes especies animales de interés veterinario.
- 3:** Conoce el lenguaje y los términos propios empleados en los diferentes sistemas de diagnóstico por imagen.
- 4:** Conoce los mecanismos de interacción de los rayos X con la materia y medidas de radioprotección .
- 5:** Conoce los principios de la radiobiología
- 6:** Sabe interpretar los patrones normales en las diferentes técnicas de imagen.
- 7:** Reconoce y sabe diagnosticar los principales tipos de patrones y lesiones que se observen en la utilización de las diferentes técnicas de imagen.
- 8:** Es capaz de realizar de forma práctica una radiografía, utilizar un equipo de ecografía y el protocolo para realizar una endoscopia.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de diagnóstico por imagen se imparte en el tercer curso del grado de Veterinaria, tiene 6 créditos ECTS y carácter anual. El programa desarrolla las bases técnicas y utilidad de las diferentes técnicas de diagnóstico por imagen en las especies animales de interés veterinario, y es una asignatura básica para las asignaturas clínicas y prácticas asistenciales que tendrá que realizar el alumno a lo largo del grado

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo general de la asignatura es que el alumno del grado, una vez superada la asignatura, tenga los conocimientos teóricos y prácticos de las técnicas de diagnóstico por imagen útiles en el campo veterinario, para posteriormente ser capaz de utilizarlos en el desarrollo de su profesión.

### **Como objetivos más específicos que le permitirán alcanzar el general se incluyen:**

1. Conocer la naturaleza y propiedades de las radiaciones ionizantes y, en especial, de los rayos X.
2. Tomar conciencia de los efectos perjudiciales de las radiaciones ionizantes
3. Conocer las formas de protección en base a los principios de justificación (cualquier exposición a las radiaciones debe suponer un beneficio a cambio), optimización (buscar el mínimo riesgo y el máximo beneficio) y limitación (no superar niveles máximos de dosis).
4. Conocer las aplicaciones diagnósticas de las radiaciones ionizantes mediante el conocimiento de los equipos utilizados en veterinaria y las técnicas más usuales, fundamentales para una buena protección radiológica.
5. Saber las posiciones radiográficas del animal en cada especie y región anatómica.
6. Conocer los principales medios de contraste radiológicos y su principal aplicación
7. Establecer las bases para la interpretación diagnóstica de las imágenes radiológicas.
8. Extender el conocimiento y la aplicación de nuevas técnicas de diagnóstico por imagen en veterinaria mediante búsquedas en red.
9. Conocer los fundamentos de la ecografía y su utilidad en pequeños y grandes animales
10. Conocer las indicaciones, la potencia diagnóstica y las limitaciones de la ecografía.
11. Manejar la terminología adecuada y saber interpretar un informe ecográfico
12. Conocer los fundamentos de la endoscopia, flexible y rígida, las indicaciones y su utilidad diagnóstica y terapéutica en pequeños y grandes animales
13. Conocer las bases teóricas y las prácticas de la TAC, RM y PET, Gammagrafía, etc..., y las aplicaciones de estas técnicas en las ciencias veterinarias.

### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Diagnóstico por imagen y radiobiología, Reconocimiento y diagnóstico de los distintos tipos de lesiones y su asociación con los procesos patológicos.
- 2:** Métodos y procedimientos de exploración clínica, técnicas diagnósticas complementarias y su interpretación.
- 3:** Estudio clínico del individuo enfermo y de los tratamientos médicos, quirúrgicos o higiénicodietéticos que requiera, así como de las enfermedades esporádicas que afecten a colectivos.
- 4:** Conocimiento y aplicación práctica de los principios y metodologías de la veterinaria, así como la adquisición de las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

Además, en el Real Decreto 1837/2008, de 8 de noviembre, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, y la Directiva 2006/100/CE, del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativas al reconocimiento de cualificaciones profesionales... , en el listado de materias a incluir en formación de veterinario, en el apartado de Materias Específicas, Ciencias clínicas, con el código DBb7 , figura la materia de Radiología.

Por todo lo que antecede, el alumno debe aprender a utilizar los diferentes medios diagnósticos, entre los que se encuentran las técnicas diagnósticas por imagen . Añadir finalmente que el diagnóstico por imagen

representa una asignatura básica para cursar las integraciones por especies , necesaria realizar el diagnóstico clínico con garantía, y valorar determinados aspectos productivos de nuestras especies ganaderas, es por ello que se encuentra ubicada en tercer curso, antes de que el alumno aborde el estudio de las integraciones por especies y los practicum.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Superada la asignatura, el alumno estará capacitado para utilizar e interpretar diferentes técnicas que le van a permitir obtener información para completar los diagnósticos, evaluar el estado del paciente de cara a realizar pronósticos, seguir la respuesta a los tratamientos, y en especies ganaderas valorar aspectos reproductivos y productivos.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Para la evaluación de la asignatura el alumno deberá superar un examen teórico y otro práctico. Con el examen teórico se evalúa si el alumno ha adquirido los conocimientos a los que hacen referencia los resultados de aprendizaje 1,2,3,4,5 y 6, y con el examen práctico los referidos a los resultados 7 y 8.
- 2:** El examen teórico será escrito, y consistirá en responder preguntas de respuesta breve, preguntas test de opciones múltiples ó con respuesta verdadero/falso.
- 3:** El examen práctico consistirá en responder de forma escrita la interpretación de imágenes de vídeo y/o imágenes. Para poder realizar el examen práctico el alumno deberá de haber asistido a las sesiones prácticas, en los casos en los que el alumno no haya asistido a las sesiones prácticas de alumno realizará un examen de carácter práctico no escrito.

## **Criterios de valoración y niveles de exi**

### **Criterios de valoración y niveles de exigencia**

Para poder superar el examen, ya sea teórico o práctico, el alumno deberá obtener al menos el 50 % de la puntuación total. Para la evaluación global de la asignatura, la puntuación del examen práctico supondrá el 25% de la nota final de la asignatura, y la del teórico el 75%. En caso de aprobar uno de los exámenes, teórico ó práctico, se guardará entre convocatorias.

### **Sistema de calificaciones:**

Como consecuencia de la entrada en vigor del *RD. 1025/2003 de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias*, la calificación de los alumnos será doble; numérica y cualitativa.

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

En aplicación del artículo 158 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza las calificaciones provisionales de los exámenes estarán expuestas públicamente un mínimo de 7 días, y los alumnos podrán revisar sus exámenes, para lo cual se indicará en su momento el lugar, fecha y horario previsto a tal efecto.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de aprendizaje que se diseña para esta asignatura consta de una parte teórica y otra práctica. La parte teórica consta de un total de 42 horas, y para su impartición en clase se utilizará desde el apoyo más básico y universal como la pizarra hasta otros más avanzados sistemas multimedia y conexión a red para acceso a bases de datos de imagen.

Las sesiones prácticas se impartirán con un total de 18 horas, y con ellas el alumno practicará las técnicas más habituales de diagnóstico por imagen utilizadas en veterinaria: ecografía, radiología y endoscopia, incidiendo principalmente en los aspectos metodológicos, seguridad e interpretación de patrones.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

1:

**PROGRAMA TEORICO:**

**MODULO GENERAL**

**Tema 1. Radiología: exposición y control de calidad, radio protección y radiobiología, técnicas básicas (4 HORAS)**

**Tema 2. Ecografía: bases y artefactos, tipos y utilidad diagnóstica (2 HORAS)**

**Tema 3. TAC, RMN, PET...: fundamentos y aplicaciones diagnósticas (1 HORA)**

**Tema 4. Endoscopia: Equipos y aplicaciones diagnóstica, aspectos básicos (1 HORA)**

**MODULO PEQUEÑOS ANIMALES:**

**Tema 5. Torax 1: Radiología y otras técnicas de diagnóstico por imagen del torax (3 HORAS)**

**Tema 6. Torax 2: aplicaciones de la ecografía en el diagnostico de problemas cardiopulmonares, patrones y técnica básica (3 HORAS)**

**Tema 7. Abdomen 1: Radiología y otras técnicas de diagnóstico por imagen del abdomen (5 HORAS)**

**Tema 8. Abdomen 2: Ecografía abdominal, patrones y aplicaciones diagnósticas, técnica (4 HORAS)**

**Tema 9. Radiología y otras técnicas de diagnóstico por imagen de la cabeza y cuello. Patrones y aplicaciones diagnósticas (2 HORAS)**

**Tema 10. Radiología y otras técnicas de diagnóstico por imagen de la columna. Patrones y**

**aplicaciones diagnósticas (2 HORAS)**

**Tema 11. Radiología y otras técnicas de diagnóstico por imagen de las extremidades. Patrones y aplicaciones diagnósticas (2 HORAS)**

**Tema 12. Otras aplicaciones del diagnóstico por imagen en pequeños animales: Ecografía de ojos, músculo... (1 HORA)**

## **MODULO EQUIDOS**

**Tema 13. Diagnóstico por imagen de la cabeza (1 HORA)**

**Tema 14. Diagnóstico por imagen del cuello y región axial (1 HORA)**

**Tema 15. Diagnóstico por imagen del torax. Vías respiratorias altas, pulmón y vías bajas. (2 HORAS)**

**Tema 16. Diagnóstico por imagen de abdomen 1: aparato gastrointestinal (1 HORA)**

**Tema 17. Diagnóstico por imagen de abdomen 2: aparato urogenital (1 HORA)**

**Tema 18. Diagnóstico por imagen de extremidades 1: dedo (casco y cuartilla) (1 HORA)**

**Tema 19. Diagnóstico por imagen de extremidades 2: menudilla y caña (metacarpo y metatarso) (1 HORA)**

**Tema 20. Diagnóstico por imagen de extremidades 3: regiones proximales de extremidad anterior (carpo, antebrazo, codo, brazo, encuentro, espalda) (1 HORA)**

**Tema 21. Diagnóstico por imagen de extremidades 4: regiones proximales de la extremidad posterior (corvejón, pierna, babilla, muslo, cadera) (1 HORA)**

## **MODULO OTRAS ESPECIES**

**Tema 22: Diagnóstico por imagen en especies exóticas y peces (1 HORA)**

**Tema 23: Diagnóstico por imagen en especies ganaderas (1 HORA)**

**2:**

### **PROGRAMA PRACTICO:**

PRACTICA 1. Radiología general: control de calidad (detalle, contraste), artefactos, seguridad. (1,5 horas)

PRACTICA 2. Radiología en animales de compañía: posiciones, manejo y parámetros de exposición. (2 horas)

PRACTICA 3. Ecografía general: tipos de ecografía, técnica básica, artefactos. (2 horas)

PRACTICA 4. Ecografía abdominal de pequeños animales: protocolo de la exploración abdominal por ecografía, patrones normales. (2 horas)

PRACTICA 5. Ecocardiografía: técnicas, ventanas de acceso, patrones normales. (2 horas)

PRACTICA 6. Ecografía en caballos: técnicas, ventanas de acceso, patrones normales. (3 horas)

PRACTICA 7. Radiología en caballos: control de calidad (detalle, contraste), artefactos, seguridad, manejo, posiciones. (2 horas)

PRACTICA 8. Endoscopia: técnicas básicas, manejo y descripción de equipos (1 hora)

PRACTICA 9. Diagnóstico por imagen en animales de abasto. (1 hora)

# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del tercer curso en el Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace:

<http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- A colour atlas of small animal endoscopy / editors Malcolm J. Brearley, John E. Cooper, Martin Sullivan . London : Wolfe, cop. 1991
- Ackerman, Norman. Radiology and ultrasound of urogenital diseases in dogs and cats / Norman Ackerman . Ames : Iowa State University Press, cop.1991
- Adrados de Llano, Pablo. Manual de introducción a la radiología equina / Pablo Adrados de Llano . Zaragoza : Servet, 2011
- Assheuer, J.. MRI and CT atlas of the dog / J. Assheuer, M. Sager Oxford [etc.] : Blackwell Science, 1997
- Atlas en color de anatomía veterinaria . El perro y el gato / Stanley H. Done ... [et al.] . 2ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, cop. 2010
- Bargai, Uri. Bovine radiology / Uri Bargai, John W. Pharr, Joe P. Morgan . [1st. ed.] Ames, Iowa : Iowa State University Press, 1989
- Burk, Ronald L.. Small animal radiology and ultrasonography : a diagnostic atlas and text / Ronald L. Burk, Daniel A. Feeney . 3rd ed. Philadelphia[etc.] : Saunders, 2003
- Climent Peris, Salvador. Examen de radiografía [Vídeo-DVD] / [guión y presentación, Salvador Climent Peris] . Zaragoza : Universidad, Facultad de Veterinaria, Servicio de Audiovisuales, 1987
- Clinical radiology of the horse / Janet A. Butler ... [et al.] . 3th ed. Iowa : Wiley-Blackwell, cop. 2008
- Diagnostic imaging of exotic pets : birds, small mammals, reptiles / Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns ... [et al.] Hannover : Schlütersche, 2011
- Diagnóstico ecográfico en el perro, gato y animales exóticos / [editado por] Paddy Mannion ; traducido por Rafael Barrera Chacón, Francisco Javier Duque Carrasco . Zaragoza: Acribia, imp. 2009
- Diagnóstico ecográfico en pequeños animales / [editado por] Thomas G. Nyland, John S. Mattoon ; [revisión y traducción : Josep Pastor] . 2ª ed. Sant Cugat del Vallés (Barcelona) : Multimèdica Ediciones Veterinarias, D. L. 2004
- Dyce, Keith M.. Anatomía veterinaria / K.M. Dyce, W.O. Sack, C.J.G. Wensing ; traducción Juan Roberto Palacios Martínez ; revisión técnica, Santiago Aja Guardiola . 4ª ed. México : Manual Moderno, 2012
- Ecografía veterinaria / editor, P. J. Goddard ; traducción a cargo de Jesús Usón Casaús, Rafael Barrera Chacón . Zaragoza : Acribia, 2000
- Equine diagnostic ultrasonography / Edited by Norman W. Rantanen, Angus O. McKinnon . 1st ed. Baltimore [etc.] : Williams & Wilkins, cop. 1998
- Equine veterinary journal : official journal of the British Equine Veterinary Association . Newmarket, Suffolk : British Equine Veterinary Association, 1968- [Publicación periódica]
- Farrow, Charles S.. Diagnóstico por imagen del perro y el gato / Charles S. Farrow ; revisión y traducción Josep Pastor ; traductor, Mireia Peña Sant Cugat del Vallés, Barcelona : Multimèdica Ediciones Veterinarias, 2005
- Farrow, Charles S.. Veterinary diagnostic imaging : birds, exotic pets, and wildlife / Charles S. Farrow St. Louis (Missouri) : Saunders Elsevier, 2009
- Feeney, Daniel A.. Atlas of correlative imaging anatomy of the normal dog : ultrasound and computed tomography / Daniel A. Feeney, Thomas F. Fletcher, Robert M. Hardy . Philadelphia [etc.] : W.B. Saunders, 1991
- Fernández Casasnovas, Antonio. La exploración clínica del caballo / Antonio Fernández Casasnovas, Tomás Conde Ayuda, Javier Fondevila Abenia . Zaragoza : Servet, 2011
- Han, Connie M.. Diagnóstico por imagen : guía práctica de radiografía y ecografía / Connie M. Han, Cheryl D. Hurd, Lisa Kurklis . Madrid [etc.] : Harcourt Brace, D.L. 1997
- Han, Connie M.. Diagnóstico práctico por imagen para técnicos veterinarios / Connie M. Han, Cheryl D. Hurd ; traducido por Cristina Fernández Sanz . Zaragoza : Acribia, 2002
- Lavin, Lisa M.. Radiography in veterinary technology / Lisa M. Lavin . [1st ed.] Philadelphia [etc.] : Saunders, cop. 1994
- Manual de diagnóstico por imagen en pequeños animales / ed. Robin Lee ; [traducción, Dídac Segura Aliaga] ; [revisión de la ed. española, Josep Pastor Millán, Jordi Franch Serracanta] . Barcelona : Ediciones S, 1999
- Mateo Pampliega, Isidro. Atlas veterinario de diagnóstico por imagen / [coordinador] Fernando Liste Burillo ; [autores] Isidro Mateo Pampliega, Sergio P. Monteagudo Franco, Alberto Muñoz González Zaragoza : Servet, [2010]
- Morgan, Joe P.. Atlas de radiología : traumatismos en el perro y el gato : casos clínicos / Joe P. Morgan , Pim Wolvekamp ; traducción, Nuria Fernández Casamitjana y Grupo Asís Biomedica . Zaragoza : Servet, 2010
- Morgan, Joe P.. Equine radiography //Joe P. Morgan, John Neves, Thomas Baker Ames: Iowa State University Press, 1991
- Morgan, Joe P.. Hereditary bone and joint diseases in the dog : osteochondroses, hip dysplasia, / Joe P. Morgan, Alida Wind, Autumn P. Davidson . Hannover : Schlütersche, 2000
- Morgan, Joe P.. Manual de técnicas radiográficas en el perro / Joe P. Morgan, John Doval, Valerie Samii ; [traducción y

- revisión de la edición española : Jordi Franch Serracanta] . Barcelona: Ediciones S, D. L. 2004
- Morgan, Joe P.. Radiographic techniques : the dog / Joe P. Morgan, John Doval, Valerie Samii . 1a ed. Hannover : Schlütersche, cop.1998
  - Morgan, Joe P.. Radiology of skeletal disease : principles of diagnosis in the dog / Joe P. Morgan . 1st ed., 4th pr. Ames : Iowa State University Press, 1991
  - Morgan, Joe P.. Radiology of small animal fracture management / Joe P. Morgan, Robert L. Leighton . Philadelphia : W.B. Saunders, cop. 1995
  - Novales Durán, Manuel. anatomía radiográfica del caballo / Manuel Novales , F. Miro, Martínez-Galisteo, A, Córdoba : Universidad, 2002 [3 vídeos]
  - Novales Durán, Manuel. Diagnóstico radiológico en el caballo : menudillo y dedo / Manuel Novales ; con la colaboración de Enrique Romá . [Córdoba] : Almuzara, 2004
  - O'Malley, Bairbre. Clinical anatomy and physiology of exotic species : structure and fuction of mammals, birds, reptiles, and amphibians / Bairbre O'Malley Edinburgh [etc.] : Elsevier Saunders, 2005
  - Penninck, Dominique. Atlas de ecografía en pequeños animales / Dominique Penninck, Marc-André d'Anjou ; [revisión y traducción : Josep Pastor] . Sant Cugat del Vallés (Barcelona) : MultimèdicaEdiciones Veterinarias, D. L. 2010
  - Reef, Virginia B.. Equine diagnostic ultrasound/ Virginia B. Reef . Philadelphia; London: W.B. Saunders, 1998
  - Reptile medicine and surgery / [edited by] Douglas R. Mader . 2nd ed. St. Louis (Missouri) : Saunders Elsevier, cop. 2006
  - Small animal diagnostic ultrasound / [edited by] Thomas G. Nyland, John S. Mattoon . 2nd ed. Philadelphia [etc.] : Saunders, cop.2002
  - Smith, Stephen A. Atlas of avian radiographic anatomy / Stephen A. Smith, Bonnie J. Smith . Philadelphia [etc.] : Saunders, cop.1992
  - Suter, Peter F.. Thoracic radiography : text atlas of thoracic diseases of the dog and cat / Peter F. Suter ; with contributions by Peter F. Lord Wettswil : Peter F. Suter, 1984
  - Tams, Todd R.. Small animal endoscopy / Todd R. Tams, Clarence A. Rawlings . 3rd ed. St. Louis, Missouri . : Elsevier/Mosby, cop. 2011
  - Techniques of veterinary radiography / edited by Joe P. Morgan. - 5th ed Ames : Iowa State University Press, 1996
  - Textbook of veterinary diagnostic radiology / [edited by] Donald E. Thrall . 6th ed. St. Louis (Missouri) : Elsevier, cop. 2013
  - The Journal of small animal practice . London : British Small Animal Veterinary Association, 1960- [Publicación periódica]
  - Thrall, Donald E.. Manual de diagnóstico radiológico veterinario / Donald E. Thrall ; [revisor : Manuel Rodríguez Sánchez] . 4a. ed. Madrid [etc.] : Elsevier, 2003
  - Unzueta Galarza, Amaya. Posicionamientos radiológicos : manual de posiciones y proyecciones radiológicas en el perro / Amaia Unzueta Galarza, José Ramón Sever Bermejo. [Zaragoza] : Servet, D. L. 2008
  - Valls Badía, Xavier. Casos clínicos de animales exóticos / Xavier Valls Badía, Javier Bergés Bueno. Zaragoza : Servet, 2012
  - Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association . Raleigh, NC : American College of Veterinary Radiology, 1992- [Publicación periódica]
  - Weaver, Martin. Handbook of equine radiography / Martin Weaver, Safia Barakzai . Edinburgh [etc.] : Saunders Elsevier, 2010