



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Uruguay

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**  
**FACULTAD DE VETERINARIA**

**Nombre del curso: MÉTODOS PARACLÍNICOS DE DIAGNÓSTICO**

**Instituto: CLÍNICAS VETERINARIAS**

**Departamento: CENTRO HOSPITAL VETERINARIO**

**Área académica: LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS Y SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA**

**Área temática: ORIENTADO MEDICINA VETERINARIA**

**Carga horaria:**

**Teóricas: 40hs**

**Prácticas: 20hs**

**Teórico-prácticas: 40hs**

**Fundamentación del curso**

Los exámenes paraclínicos son una herramienta imprescindible para el correcto desempeño en la actividad profesional del área Clínica.

Este curso capacita al estudiante de la orientación Medicina Veterinaria en la interpretación de exámenes colaterales de uso frecuente en la práctica profesional como elemento diagnóstico.

El curso consta de dos grandes ejes temáticos: Módulo I: Análisis Clínicos y Módulo II: Imagenología (Radiología, Ecografía y Endoscopía).

Es una actividad de enseñanza – aprendizaje que se realiza en estrecho contacto con la clínica, tanto del Hospital Veterinario de nuestra Facultad como de consultorios privados. Utiliza los conocimientos y destrezas adquiridos en cursos previos de la carrera, y los aplica a la resolución de problemas concretos de la práctica cotidiana, manejando el instrumental apropiado.

**Conocimientos previos recomendados**

Para un integral aprovechamiento del curso, es necesario contar con conocimientos previos de Anatomía, Histología, Fisiología, Bioquímica, Fisiopatología, Enfermedades parasitarias, Enfermedades Infecciosas, Farmacología, Toxicología, Patología Médica y Quirúrgica.

## **Objetivos Generales**

Capacitar al estudiante para seleccionar las diferentes alternativas diagnósticas disponibles y conocer los fundamentos, indicaciones y limitaciones de las mismas. Interpretar y aplicar con criterio científico, los datos que les brindan los diferentes métodos diagnósticos para la evaluación y resolución de casos clínicos.

Interiorizar de la metodología de trabajo de un Laboratorio Clínico, así como de un Consultorio de Diagnóstico por Imágenes.

## **Objetivos particulares**

Recordar las base anatómico-fisiológicas de los procesos vitales.

Relacionar las alteraciones de las mismas con las causas etiológicas más frecuentes, y comprender su patogenia.

Plantear estrategias diagnósticas, aplicarlas e interpretar los resultados.

## **Unidades Temáticas**

### UNIDAD TEMÁTICA: MÓDULO I: Análisis clínicos

1. El laboratorio clínico. Su organización, propósitos y métodos. Principios de Instrumentación. Equipos más comunes utilizados en el laboratorio y en los consultorios. Su manejo y cuidados. Cálculo y preparación de soluciones. Sistemas de control de calidad. Unidades de medida. Sistema SI. Concepto de valores normales.
2. El proceso analítico. Solicitud. Factores pre analítico: preparación del paciente, extracción de los especímenes, acondicionamiento y envío. Anticoagulantes. Factores analíticos y analíticos.
3. Hematología. Recuerdo citológico y fisiológico. Hematopoyesis. El hemograma. Recuentos celulares manuales y automatizados. Hemoglobina, hematocrito. Examen de frotis sanguíneo. Variaciones fisiológicas y patológicas. El mielograma. Indicaciones y método de obtención de muestras, procesamiento e interpretación.
4. Trastornos eritrocitarios. Policitemias y anemias . Métodos de laboratorio e interpretación.
5. Trastornos leucocitarios. Enfermedades neoplásicas y no neoplásicas. Métodos de laboratorio e interpretación.
6. Trastornos de la hemostasis. Trombocitopenias y trombocitopatías. Coagulopatías. métodos de laboratorio e interpretación.
7. La orina. Recuerdo fisiológico. El examen general de orina. Caracteres físicos y químicos. El estudio del sedimento urinario. El estudio de los cálculos urinarios. Métodos de estudio e interpretación de los resultados.

8. Fluidos corporales. Líquido cefalorraquídeo. Líquido sinovial. Líquido peritoneal. Líquido pleural. Semen. Técnicas de extracción. Métodos de laboratorio para su evaluación e interpretación de los resultados.
9. Citología diagnóstica. Indicaciones y limitaciones del método. Técnicas de muestreo y tinciones. Abordaje de órganos internos. Estudio de lesiones neoplásicas y no neoplásicas.
10. Función renal. Urea y creatinina. Pruebas de funcionalidad renal. Balance hidro electrolítico .Balance ácido base. Síndrome poliuria – polidipsia. Aproximación diagnóstica por medios de laboratorio.
11. Enzimología clínica. Principios de enzimología. Reacciones cinéticas y de punto final. Diferentes enzimas de interés diagnóstico. Metodología de estudio e interpretación de datos.
12. Funcionalidad hepática. Recuerdo anatómico y fisiológico. Evaluación hepatocítica y hepatobiliar.
13. Principales hepatopatías y su diagnóstico. Biopsia hepática.
14. Trastornos gastro intestinales y pancreáticos. Su evaluación por métodos de laboratorio. El examen coprofuncional.
15. Trastornos endocrinos y metabólicos. Trastornos del metabolismo de los glúcidos. Diabetes mellitus. Toxemia de la preñez. Trastorno del metabolismo de los lípidos.
16. Trastornos del metabolismo de las proteínas. Proteinograma electroforético.
17. Trastornos del metabolismo mineral. Trastornos del Metabolismo del Calcio, Fósforo y Magnesio.
18. Trastornos de la glándula tiroides.
19. Trastornos de las adrenales. Principales técnicas utilizadas en el laboratorio para su evaluación e interpretación de los resultados.
20. Hormonas de la reproducción. Generalidades. Relación de las hormonas reproductivas y la citología vaginal.

### Prácticas

Cada grupo se divide en subgrupos de cinco estudiantes cada uno, y participa de tres instancias prácticas cuyo temario se detalla.

En cada una de ellas, el docente hace una demostración de los procedimientos necesarios, y a continuación los estudiantes practican las técnicas y realizan las observaciones estipuladas.

- 1) Obtención y manejo de muestras para el laboratorio. Realización de hemograma completo.
- 2) Análisis de orina. Examen físico-químico. Estudio del sedimento.
- 3) Obtención de muestras para citología. Tinciones y estudio microscópico.
- 4) Espectrofotometría. Realización de estudios: cinético y de punto final.

## UNIDAD TEMÁTICA: MÓDULO II: Imagenología

### Radiología en pequeños animales

1. **Generalidades.** Características de los Rayos X. Imagen. Absorción diferencial. Radiodensidad. Estudios simples y contrastados. Medios de contraste. Geometría de la imagen: amplificación y distorsión. Posiciones, nomenclatura. Criterios de observación. Interpretación: definición, métodos, variaciones a evaluar.
2. **Sistema óseo.**
  1. Esqueleto apendicular. Reseña anátomo-radiológica, diferencias entre animales en crecimiento y adultos. Principios generales de la respuesta del hueso a la agresión. Afecciones traumáticas: luxaciones. Fracturas: clasificación, evolución, complicaciones. enfermedades del desarrollo: osteocondritis, desórdenes epifisarios, displasia de cadera, necrosis aséptica de cabeza de fémur. Enfermedades Metabólicas: panosteítis, hiperparatiroidismo nutricional secundario, osteodistrofia hipertrófica. Enfermedad degenerativa articular. Neoplasias.
  2. Columna vertebral. Anatomía radiológica. Criterios de observación. Traumatismos: fracturas y luxaciones. Alteraciones metabólicas: Hiperparatiroidismo Nutricional Secundario, Hipervitaminosis A. Alteraciones degenerativas: espondilosis, espondiloartrosis, enfermedad discal, hernia discal. Alteraciones infecciosas: espondilitis y discoespondilitis. Inestabilidad cervical y lumbosacra. Neoplasias.
  3. Cráneo. Reseña anátomo-radiológica. Alteraciones en tamaño, forma y contorno. Fracturas. Luxaciones. Oído.
  4. Cavidad nasal. Senos Paranasales. Reseña anátomo-radiológica. Traumatismos. Infecciones. Neoplasias.
3. **Faringe.** Laringe. Tráquea. Reseña anátomo-radiológica. Variaciones en tamaño, forma y localización. Diámetro. Contraste.
4. **Cavidad torácica.** Reseña anátomo-radiológica. Pared: costillas, esternón.
  1. Pleura: efusiones, neumotórax.
  2. Mediastino: variaciones de posición, aire, masas, líquido.
  3. Diafragma: hernias traumáticas, hiatales, peritoneo-pericárdicas.
  4. Silueta cardíaca, reseña anátomo-radiológica. Variaciones de tamaño y forma. Signos radiológicos de cardiomegalia. Método objetivo de evaluación del tamaño cardíaco. Efusión pericárdica.
  5. Pulmones. Patologías pulmonares. Patrones pulmonares: vascular, alveolar, intersticial, bronquial. Cambios de radiodensidad: aumento y disminución.
  6. Esófago. Cuerpo extraño intraluminal: radiopacos y no – radiopacos. Megaesófago: congénito, adquirido. Masas intramurales. Lesiones periesofágicas. Perforación.

5. **Abdomen.** Reseña anátomo-radiológica. Variaciones fisiológicas de tamaño y proyección.
1. Abdomen difuso. Presencia de líquido y/o procesos expansivos. Hígado. Bazo.
  2. Tubo gastrointestinal. Estómago. Intestino. Cuerpo extraño radiopaco y no radiopaco. Dilatación – torsión. Síndrome pilórico. Procesos tumorales. Síndrome de obstrucción – oclusión. Estudios de contraste. Megacolon. Coprostasis. Fecaloma.
  3. Aparato genital. Útero. Gestación. Patologías de la gestación. Útero patológico. Próstata. Aumento de tamaño. Influencias en órganos vecinos.
  4. Sistema urinario. Reseña anátomo-radiológica. Litiasis radiopacas. Cistografía ascendente. Neumocistografía. Doble contraste. Urograma excretor. Rotura vesical.

#### Ecografía en pequeños animales

1. Bases físicas del ultrasonido. Generación de las imágenes ecográficas. Tipos de transductores: lineales, sectoriales, convex. Modos de ecografía: A, B, M. Ecografía en tiempo real. Frecuencias utilizadas. Definición. Equipos. Concepto de ecogenicidad: anecoico, isoecoico, hipoeicoico, hipereicoico. Artefactos de la técnica, importancia de su consideración. Selección de la ventana acústica. Preparación del paciente.
2. Ecografía de abdomen con efusión. Patologías asociadas.
3. Hígado. Selección de la ventana acústica para el estudio del hígado. Ecogenicidad normal. Venas hepáticas. Venas porta. Alteraciones difusas. Alteraciones focales. Abscesos, nódulos, quistes. Procesos patológicos asociados. Vesícula biliar. Ecogenicidad normal del contenido y pared. Forma y tamaño normal y patológico. Procesos patológicos asociados.
4. Bazo. Selección de la ventana acústica para su estudio. Ecogenicidad normal. Diferencias entre el canino y felino. Esplenomegalia. Procesos patológicos focales y difusos. Nódulos, abscesos, quistes, infarto.
5. Riñón. Selección de la ventana acústica para su estudio. Forma, tamaño y ecogenicidad normal en caninos y felinos. Estudio ecográfico de corteza, médula y pelvis renal. Cápsula. Alteraciones patológicas. Riñón terminal. Alteraciones difusas y focales. Nódulos, quistes, infarto, infección y litiasis.
6. Vejiga urinaria. Selección de la ventana acústica para su estudio. Forma, tamaño y ecogenicidad normal. Alteraciones en la pared. Cistitis aguda y crónica. Litiasis. Neoplasias. Alteraciones del contenido.
7. Ovarios. Selección de la ventana acústica para su estudio. Ovarios normales y patológicos.
8. Útero. Selección de la ventana acústica para su estudio. Útero normal gestado y no gestado. Útero durante el celo. Alteraciones patológicas. Útero con contenido. Útero gestado. Diagnóstico de gestación, estudio comparativo con otros métodos diagnósticos. Patrones de crecimiento fetal normal. Mediciones. Signos de vitalidad y stress fetal. Importancia de un correcto diagnóstico. Fecha de parto estimada. Determinación del

- tamaño de la camada. Útero durante el post parto. Involución uterina pos parto normal y patológica.
9. Próstata. Selección de la ventana acústica para su estudio. Aspecto normal. Alteraciones debidas a la edad del paciente. Quistes, abscesos, neoplasias. Quistes paraprostáticos. Punción guiada.
  10. Testículos. Aspecto normal. Alteraciones patológicas más frecuentes.
  11. Ecocardiografía. Generalidades.

### Endoscopía en pequeños animales

1. Historia de la Endoscopía.
2. Principios físicos de Endoscopía.
3. Equipos. Endoscopio rígido y flexible. Procesador de imágenes. Fuente de luz. Equipo de neumoperitoneo. Monitor y video.
4. Preparación del paciente. Anestesia inhalatoria.
5. Anatomía endoscópica.
6. Procedimientos con endoscopio flexible:
  - Esofagoscopía
  - Gastroscopía
  - Duodenoscopía
  - Colonoscopía
  - Traqueoscopía
  - Broncoscopía
7. Procedimientos con endoscopio rígido:
  - Rinoscopía
  - Otoscopía
  - Cistoscopía
  - Laparoscopía
  - Toracoscopía
  - Artroscopía

### **Metodología**

En el Módulo I: Análisis Clínicos. Cada clase tendrá una parte teórica, de aproximadamente una hora de duración. Allí se expondrán los fundamentos del tema, apoyados en medios audio visuales. A continuación se trabajará en grupos estudiando casos con problemas relacionados al asunto del día, finalizando con un plenario donde se discuten los casos y las soluciones halladas por los estudiantes.

El Módulo II: Imagenología. Consta de tres áreas temáticas:

1- Radiología. Constará de una primera parte expositiva y participativa a cargo del docente, el que apoyado en medios audiovisuales brindará el marco teórico del tema del día. Esta parte tendrá una duración de 60 minutos. . La instancia práctica se realiza en subgrupos de aprox 15 estudiantes los cuales trabajaran apoyados por los docentes en los distintos negatoscopios del área según el tema del día. Por el tipo de actividad que se proyecta realizar, la instancia práctica debe dictarse en el salón de radiología que cuenta con los el

equipamiento necesario para el desarrollo del mismo, con un cupo máximo de 30 estudiantes por instancia práctica.

2-Ecografía: Las clases serán de tipo expositivo participativo, apoyadas en diferentes soportes audiovisuales. En ellas se aportará el marco teórico de los fundamentos del diagnóstico mediante ultrasonografía. Finalizado el marco teórico se brindará una instancia práctica organizadas en subgrupos de 6 estudiantes, los cuales sobre un paciente, cada estudiante tendrá la oportunidad de realizar la aproximación práctica al diagnóstico por ultrasonido

3- Endoscopia. Las clases serán de tipo expositivo participativo, apoyadas en diferentes soportes audiovisuales. En ellas se aportará el marco teórico de los fundamentos del diagnóstico mediante endoscopia.

### **Evaluación del aprendizaje:**

Para acceder a la evaluación final, el estudiante deberá tener un mínimo de 80% de asistencia al curso.

Para aprobar la materia, se realizará un examen que constará de dos partes:

La primera etapa, escrita, de carácter eliminatorio, será una prueba de tipo semiestructurada, con preguntas de respuesta breve. Dicha prueba se aprobará con un 70 % de respuestas correctas. El número de preguntas correspondiente a cada módulo u área temática estará en función de la carga horaria dedicada a cada uno de ellos.

Oral, en donde el estudiante luego de estudiar un caso problema, deberá emitir sus consideraciones y establecer una aproximación diagnóstica.

### **Evaluación del Proceso:**

#### **a) Evaluación del curso por los estudiantes**

Al finalizar el dictado de las unidades temáticas, cada estudiante recibe un formulario en el cual se le interroga sobre los siguientes tópicos: organización y metodología del curso, tiempo dedicado a cada tema, sugerencia de nuevos temas, comentario general que le mereció el curso y valoración de cada docente en particular, respecto a sus conocimientos de los temas impartidos, claridad de exposición y utilización del material didáctico. Dicho cuestionario es anónimo.

#### **b) Evaluación del curso por los docentes.**

Al comenzar el curso, se realiza un test diagnóstico, que consta de un cuestionario con preguntas de respuesta breve, sobre temas considerados básicos para la comprensión de las unidades temáticas. La información obtenida es valiosa, por cuanto nos informa acerca del nivel académico de los estudiantes que inician el curso, y por lo tanto de las medidas que debe tomar el personal docente.

Las siguiente instancia de evaluación es el examen final .

### **Créditos**

$$CT = (100 \times 2) / 15 = 13,33$$

## Bibliografía

### Análisis clínicos

- 1) Stockham, S.L; Scott,M.A. *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*, 2nd Ed .2008.
- 2) Villiers,E.; Blackwood,L. *Manual de diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*. BSVA. Ediciones S.2012.
- 3) Willard,M.D.; Tvedten,H. *Diagnóstico clinicopatológico práctico en los pequeños animales*.4ª Ed. Intermédica ed. 2004 .
- 4) Kaneko, Harvey,Bruss. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6ª Ed. Academic Press. 2008
- 5) Weiss,D.J.; Wardrop,K.J. *Schalm'S Veterinary Hematology &a Ed. Wiley Blackwell*. 2010.
- 6) Cowell,R.L.;Tyler,R.D.;Meinkoth,J.H.;DeNicola,D.B.; *Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat*. 3rd. Ed.Mosby. 2008.

### Imagenología

- 1) Thrall, DE. *Veterinary diagnostic radiology*. 6ta. ed.. Elsevier Saunders. Burk, RL; Ackerman, N. *Small Animal Radiology and Ultrasonography*.
- 2) Farrow, C; Green, R; Shively, M. *Radiology of the cat*. Mosby. Morgan, JP; Wind, A; Davidson, AP. *Enfermedades articulares y óseas hereditarias del perro*. Intermédica.2001
- 3) Nyland & Mattoon, *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. W.B. Saunders Company ,
- 4) Dominique Penninck, Marc-André d'Anjou "Atlas de Ecografía en Pequeños Animales"
- 5) Frances Barr, *Ultrasound Diagnosis in the dog and cat*. Blackwell Scientific Publication.
- 6) Robert E. Cartee, Barbara A. Selcer. *Practical Veterinary Ultrasound*.
- 7) Lorient, Nathalie; Martinot, Stephane; Frank Michel, " Ecografía abdominal del perro y el gato", Editorial Masson, S;A; , Ecole Nationale Veterinaire de Lyon.