

Programa

- 1. Nombre de la unidad curricular:** Histología sistemática y Embriología
- 2. Plan (año):** 2021
- 3. Sede en la que se dicta:** Montevideo y Salto
- 4. Ubicación curricular:** Primer año, 2º semestre
- 5. Régimen de cursado** (matriculado, libre matriculado y/o libre):
Matriculado
- 6. Modalidad de cursado** (presencial, semipresencial, a distancia):

Presencial en circunstancias normales y en el caso que existan condicionantes similares a pandemia se podrá realizar a distancia por plataforma del Entorno Virtual de Aprendizaje de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República

- 7. Modalidad de enseñanza:** Clases teóricas, teórico-prácticas, prácticas
- 8. Carga horaria (total y semanal):** total, 80 horas
- 9. Créditos¹:** 9
- 10. Docente responsable**

Nombre: Graciela Pedrana

Título académico: Doctor en Medicina y Tecnología Veterinaria

Maestría en Reproducción, Doctorado en Producción Animal

Grado: 4, dedicación horaria semanal: 40 horas, Dedicación Total

¹ “Artículo 8.- Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal.” Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria. Fuente: https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2013/12/documento_ordenanza_de_grado_corregida_paginas_simples.pdf

11. Mail de contacto con la UC:

gpedrana@gmail.com, fvethistologiasistemica@gmail.com

12. Otros docentes participantes

Nombre	Título académico	Grado	Dedicación (h/sem)
Bielli, Alejandro	DMV. PhD	5 efectivo	40 (DT)
Pedrana, Graciela	DMTV. PhD	4 efectivo	40 (DT)
Genovese, Patricia	DCV. MSc.	3 efectivo	40
Lombide, Paula	Lic. MSc.	2 efectivo	40
Benítez, Luis	DMV	2 contrato	20 (Salto)
Herrera, Emiliano	Estudiante	1 efectivo	40
Alcaide, María Fernanda	Estudiante	1 contrato	20
Viotti, María Helen	DCV	1 contrato	40
Duque, Martín	Estudiante	1 contrato	40

13. Conocimientos previos recomendados

13.1. Conceptos previos del curso de Citología e Histología general

- 1) La estructura celular: estructura y función de organelos
- 2) Los organelos citoplasmáticos: retículo endoplásmico liso y rugoso, mitocondrias, complejo de Golgi, etc.
- 3) Las inclusiones intracitoplasmáticas
- 4) El núcleo, su morfología y función
- 5) Los principales conceptos de técnicas de coloración
- 6) Los principios de las técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas.
- 7) Conocimientos de la estructura celular y de las células que constituyen los tejidos del organismo.
- 8) Procesamiento de muestras biológicas y principales técnicas de laboratorio en histología preparaciones histológicas y citológicas, frotis y extendidos celulares
- 9) Métodos de estudio en morfología celular, principales técnicas de coloración y sus fundamentos y conceptos básicos de técnicas de inmunohistoquímica y sus fundamentos.

13.2. Habilidades²:

Se recomienda tener:

Buen manejo del idioma español, especialmente buena comprensión lectora. Manejo básico de microscopio y análisis imágenes biológicas microscópicas.

² Por ejemplo: representar gráficamente la evolución de una enfermedad, usar un microscopio, resolver ecuaciones de segundo grado, realizar una sutura simple, etc.

14. Objetivo/s general/es:

1. Comprender la estructura de los órganos y sistemas de un animal.
2. Comprender las características morfológicas y funcionales de los órganos y sistemas de los animales, principalmente de las especies domésticas y las especies silvestres autóctonas.
3. Comprender el desarrollo embrionario en mamíferos y aves.

15. Objetivos específicos:

1. Analizar la organización microscópica y la histofisiología de los órganos de los distintos aparatos y sistemas.
2. Comprender las características morfológicas y funcionales del desarrollo embrionario de aves y mamíferos y su importancia en la vida extrauterina, así como de anexos embrionarios y placentación.
3. Analizar la organización de los componentes estructurales de los órganos y de los tejidos que los componen.
4. Correlacionar la estructura de los órganos y sus tejidos con la función de cada uno de ellos y los sistemas de los que forman parte en los animales domésticos y animales silvestres autóctonos.

16. Metodología³:

La metodología será de clases expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Trabajos prácticos en salas de microscopía se realizarán con interacción de estudiantes con docentes mediante el uso del microscopio a partir de las observaciones de preparaciones histológicas.

³ ej: Clases expositivas, resolución de ejercicios, debates, estudio de casos, trabajo grupal, etc.

Tanto en el caso de ser presencial como a distancia, se utilizará las herramientas digitales que permitan el acceso de todos los estudiantes a las clases por grabación de estas en la plataforma EVA.

Las actividades prácticas en el caso de ser presenciales serán llevadas a cabo en las salas de microscopía, con utilización de microscopio óptico, micrografías electrónicas, maquetas y modelos tridimensionales realizados en impresoras 3D y fotografías digitales microscópicas de preparados histológicos mediante celulares y cámaras digitales con las que cuenta la Unidad académica. En el caso de realizarlas a distancia se utilizará videoconferencias en BBB, con planchas de imágenes y también se plantea actividades de análisis y descripción de imágenes de preparaciones histológicas en línea.

En las salas de microscopía los estudiantes podrán registrar las imágenes histológicas digitales a través de dispositivos móviles, teléfonos celulares, cámaras digitales conectadas a microscopios y tabletas o laptops.

Se realizará además el análisis y observación de estructuras histológicas para comprender las funciones de los tejidos, órganos y sistemas estudiados en forma grupal, tanto en actividades presenciales como en las actividades a distancia en el caso de tener que realizarlas.

17.Contenidos conceptuales y procedimentales:

Contenidos conceptuales y procedimentales:

	Unidad temática	Contenido/s conceptual/es	Contenido/s procedimental/es⁴
1	Tejido nervioso Órganos del sistema nervioso	I. Tejido nervioso: Características estructurales y funcionales de neuronas y glías. Sinapsis. II. Organización del tejido nervioso: sustancias gris y blanca,	1) Observación de los preparados histológicos de los tejidos y órganos del sistema nervioso central y periférico 2) Identificación de las principales

⁴ Los contenidos procedimentales se refieren al campo del «saber hacer», por lo tanto implican una sucesión de acciones con el fin de alcanzar un propósito. Abarcan tanto operaciones motrices como cognitivas, por ejemplo: la elaboración de resúmenes o la siembra de microorganismos.

		<p>cortezas, núcleos, ganglios y nervios. Organización microscópica de: médula espinal, tronco encefálico, cerebelo, cerebro, ganglios y nervios. Sistema nervioso vegetativo simpático, parasimpático y entérico.</p> <p>III. Receptores generales: exteroceptores, propioceptores e interoceptores.</p> <p>IV. Receptores especiales: epitelio olfatorio, corpúsculos gustativos, ojo y oído.</p>	<p>diferencias entre los tejidos y órganos del sistema nervioso central y periférico</p> <p>3) Realizar el análisis comparativo de las estructuras de cada órgano del sistema nervioso central y periférico</p> <p>4) Realizar análisis de correlación de la estructura con su función de los distintos órganos del sistema nervioso.</p>
2	Sistema digestivo	<p>1) Organización general del tubo digestivo. Diferencias estructurales y funcionales entre especies.</p> <p>2) Cavity bucal</p> <p>3) Faringe</p> <p>4) Esófago</p> <p>5) Estómago de los rumiantes: estructura microscópica de los proventrículos.</p> <p>a. Rumen</p> <p>b. Retículo</p> <p>c. Omaso</p> <p>6) Estómago glandular, mucosa gástrica.</p> <p>7) Intestino. Diferencias regionales. Mucosa intestinal.</p> <p>8) Glándulas anexas al tubo digestivo:</p> <p>1) Glándulas salivales</p> <p>2) Páncreas</p> <p>3) Hígado</p>	<p>1) Observación e interpretación de los preparados histológicos de los tejidos y órganos del sistema digestivo</p> <p>2) Análisis de las principales características de cada uno a nivel estructural</p> <p>3) Correlacionar la estructura con la función de cada uno de ellos</p> <p>4) Interpretación de las interrelaciones y las diferencias entre los distintos órganos que componen el sistema digestivo.</p>
3	Sistema respiratorio	<p>Sistema respiratorio: Organización microscópica de las vías de conducción</p> <p>extrapulmonares: laringe, tráquea y bronquios. Pulmón: Estructura micro y submicroscópica de las vías de conducción y alvéolos. Barrera hemato-gaseosa.</p> <p>Proceso de hematosis.</p>	<p>1) Observación de los preparados histológicos del sistema respiratorio</p> <p>2) Análisis de las principales características del sistema respiratorio</p> <p>3) Interpretación de las correlaciones entre los distintos órganos que componen el sistema respiratorio</p> <p>4) Extracción de los puntos clave de la estructura y la función de cada uno de los componentes</p>

			del sistema respiratorio.
4	Sistema urinario	<p>Sistema urinario: Anatomía microscópica del riñón. Componentes y estructura microscópica de la unidad funcional túbulo urinífero: la nefrona y túbulo colector. Componentes de la barrera de ultrafiltración. Circulación renal. Histofisiología renal. Vías urinarias extrarrenales, vejiga urinaria.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observación de los preparados histológicos del sistema urinario 2) Análisis de las principales características de cada órgano a nivel estructural y en la función de cada uno de ellos 3) Interpretación de las correlaciones entre los distintos órganos que componen el sistema urinario 4) Extracción de los puntos clave de la estructura y la función de cada uno de los componentes del sistema urinario.
5	Sistema endócrino	<p>Sistema endócrino: Conceptos de endocrinia, paracrinia y autocrinia. Histofisiología del sistema hipotálamo-hipofisario. Glándula pineal. Anatomía microscópica de la tiroides, paratiroides, adrenal, páncreas endócrino. Fisiología de la secreción glandular. Componentes del sistema endócrino difuso.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observación de los preparados histológicos del sistema endócrino 2) Análisis de las principales características de cada órgano a nivel estructural y en la función de cada uno de ellos 3) Interpretación de las correlaciones entre los distintos órganos que componen el sistema endócrino 4) Extracción de los puntos clave de la estructura y la función de cada uno de los componentes del sistema endócrino.
6	Sistema reproductor masculino	<p>Testículo: estroma y parénquima testicular. Túbulos seminíferos, intersticio testicular. Concepto de barrera hemato-testicular. Vías genitales intratesticulares (túbulos rectos, rete testis, conductillos eferentes)</p> <p>Funciones exocrinas y endocrinas del testículo. Vías genitales extra testiculares: epidídimo, conducto deferente, uretra. Glándulas anexas: glándulas vesiculares, próstata, glándulas bulbouretrales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observación de los preparados histológicos del sistema reproductor masculino 2) Análisis de las principales características de cada órgano a nivel estructural y en la función de cada uno de ellos 3) Interpretación de las correlaciones entre los distintos órganos que componen el sistema reproductor masculino 4) Extracción de los puntos clave de la estructura y la función de cada uno de los componentes del sistema respiratorio.
7	Sistema	1) Órganos del sistema	1) Observación comparada entre

	reproductor femenino	<p>reproductor femenino</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Ovarios. Corteza y médula ováricas. Estructuras foliculares: folículos ováricos, cuerpo lúteo, glándula intersticial. 3) Ciclo estral: Proceso de ovulación en las distintas especies. Síntesis de hormonas en el ovario. 4) Vías genitales: trompas uterinas, útero (cuernos, cuerpo y cuello uterinos), vagina y vulva. Estructura y función comparada entre especies animales. 5) Histofisiología y cambios en ovario y vías genitales femeninas durante el ciclo estral. Comparación entre las diferentes etapas del ciclo estral y comparación en etapa de anestro. 	<p>especies de los preparados histológicos del sistema reproductor femenino</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Análisis de las principales características de cada órgano a nivel estructural y en la función de cada uno de ellos 3) Interpretación de las correlaciones entre los distintos órganos que componen el sistema reproductor femenino 4) Análisis comparativo entre especies de las principales diferencias en la estructura y la función de cada uno de los componentes del sistema reproductor femenino.
	Glándula mamaria	<p>Glándula mamaria: estructura comparada en las distintas especies domésticas, histofisiología de la secreción y eyección láctea.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observación de los preparados histológicos de la glándula mamaria 2) Análisis de las principales características diferenciales entre especies a nivel estructural y su importancia en la salud animal y a nivel de la producción animal. 3) Interpretación de los cambios que ocurren en la/las glándulas mamarias durante el ciclo estral 4) Extracción de los puntos clave de la estructura y la función durante el desarrollo de la glándula mamaria
8	Embriología general	<ol style="list-style-type: none"> 1) Gametos y gametogénesis. diferencias entre formación de ovocito y espermatozoides 2) Fecundación: maduración y capacitación espermática, reacción acrosómica, fusión de membranas, bloqueo de la polispermia, culminación de la 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observación de los preparados histológicos del sistema reproductor femenino y masculino 2) Análisis de las principales características de los embriones de ave y de mamífero 3) Interpretación de estructuras embrionarias

		<p>meiosis.</p> <p>3) Segmentación: tipos de segmentación en aves y mamíferos. Compactación. Tránsito tubario.</p> <p>4) Gastrulación: su importancia, formación y destino de las hojas embrionarias</p> <p>5) Neurulación: concepto de inducción, inducción neural, formación del tubo neural, cresta neural y sus derivados.</p> <p>6) Embrión somático: formación y diferenciación de los somites, destino de sus distintos sectores. Formación del celoma intra y extra embrionario.</p> <p>7) Implantación y anexos embrionarios: tipos de implantación, formación y estructura de los distintos anexos embrionarios (saco vitelino, corion, amnios, alantoides).</p> <p>8) Placenta: placentación, tipos de placentación, clasificación macroscópica y microscópica de las placentas de los mamíferos, histofisiología placentaria, transporte transplacentario.</p>	<p>4) Análisis de cambios secuenciales en el desarrollo embrionario</p> <p>5) Comprensión de los derivados de las 3 hojas germinativas</p> <p>6) Comparación de las diferentes placentas según especies.</p> <p>7) Análisis según diferentes criterios de clasificación macro y microscópico.</p>
--	--	--	---

18.Contenidos actitudinales⁵ que se trabajarán durante el desarrollo de la unidad curricular:

- 1) Realización de secuencia de análisis de preparaciones histológicas en basa al manejo del microscopio óptico.
- 2) Descripciones de las estructuras observadas.
- 3) Relatar vinculaciones en las estructuras observadas y correlacionar con la función.
- 4) Profundizar el entrenamiento de la observación microscópica.
- 5) Manejar los criterios básicos de la metodología científica.
- 6) Trabajar en grupo.
- 7) Compartir conocimientos, ser compañeros.
- 8) Discutir puntos de vista y llegar a acuerdos.

En las actividades sincrónicas y asincrónicas a distancia:

- I. Participación durante las clases en línea y en foros
- II. Comunicación fluida con los docentes
- III. Uso adecuado de los materiales digitales confeccionados por los docentes en plataforma del curso
- IV. Formulación de preguntas
- V. Plantear puntos de vista de un tema
- VI. Incorporar información de sus conocimientos previos en las clases
- VII. Actitud crítica frente a los criterios para el análisis de las preparaciones histológicas.
- VIII. Pro-actividad en el desarrollo de propuestas de análisis secuencial de los componentes de un órgano y de los sistemas estudiados.
- IX.** Curiosidad frente a coincidencias y diferencias interespecíficas, para correlacionar y comparar la histología y la histofisiología de los animales estudiados.
- X.** Actitud analítica buscando aplicar criterios de método científico.

En instancias presenciales:

- I. Respeto y cuidado de los materiales didácticos entregados a cada grupo de trabajo:
 - 1) Los microscopios ópticos

⁵ Los contenidos actitudinales se refieren al campo del «saber ser, del saber valorar» y tienen que, con la disposición a actuar de determinada manera, por ejemplo: el respeto por la opinión de otros o la cooperación y la responsabilidad grupal.

- 2) Los preparados histológicos
- 3) Los modelos 3D impresos
- 4) Las maquetas en espuma plast
- 5) Los materiales en frascos de vidrio conteniendo muestras biológicas
- 6) Los posters de investigación
- 7) Los posters de manejos del microscopio
- 8) Las cajas con preparados histológicos

19. Evaluación de los aprendizajes

	Tipo de evaluación ⁶	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
Evaluación 1	Escrita estructurada de opción múltiple y respuesta breve	Individual	45
Evaluación 2	Escrita estructurada de opción múltiple y respuesta breve	Individual	45
Autoevaluación	Escrita estructurada de opción múltiple y respuesta breve	Individual	10

Especificar: Número: se realizarán 2 evaluaciones parciales y evaluación continua por plataforma EVA. **Peso relativo de c/u (en porcentaje):** 45 % en cada uno de los 2 parciales, y hasta 10 % en la evaluación continua. Una evaluación continua de los contenidos teóricos y prácticos. Modalidad individual o grupal de c/u: individual

20. Aprobación de la unidad curricular

Ganancia (requisitos): de acuerdo con el reglamento del plan.

Se requiere contar con un 80% asistencia a prácticos presenciales o a distancia. En las evaluaciones sumativas se plantea obtener al menos un 50% de rendimiento en la evaluación de carácter sumativa denominadas evaluaciones parciales. Las evaluaciones continuas suman hasta 10 % al promedio de parciales.

Exoneración del examen (requisitos): La exoneración de la materia acuerdo con el reglamento del plan.

Examen libre (factible/no): factible, pero no deseable.

Examen (requisitos): Haber cursado la materia de Histología I

⁶ej: Pruebas escritas estructuradas/ semiestructuradas/no estructuradas, pruebas orales, pruebas de ejecución, informes, proyectos, etc.)

21. Bibliografía básica:

Para los contenidos prácticos

- 1) **Guía de prácticos de Histología sistemática y Embriología 2021**
- 2) **Manual teórico-práctico. Unidad académica de Histología 2019**
- 3) Manual de Citología. Unidad académica de Histología 2020.
- 4) Guía de Prácticos de Histología y Embriología, soporte CD-ROM. Área de Histología y Embriología, Facultad de Veterinaria, UdelaR. 7ª. edición. 2009. Biblioteca FVET.
- 5) Placenta y órganos reproductivos en mamíferos domésticos. CD-ROM: A.E.V. 2006 Biblioteca FVET.

Para estudio de los contenidos teóricos

Entrando por portal TIMBÓ Portal timbó: <https://biblo.timbo.org.uy/opac/#resultados> <https://biblo.timbo.org.uy/opac/#indice> tendrá acceso a algunos libros de Histología, pero de medicina humana, en el caso de Histología Veterinaria se harán las gestiones para tener libros en español de Histología Veterinaria.

- 1) Gartner L. 2021. Texto de histología. Atlas a color. 5a Edición. eBook ISBN: 9780323672764. Elsevier, 704.
- 2) Kierszenbaum, Abraham L., M.D.; Tres, Laura L., M.D. 2020. Histología y biología celular. 5a edición. Elsevier.
- 3) Gartner L, Hiatt J. 2020. Texto de histología. 5ª Edición Editorial Elsevier. Elsevier.
- 4) Pawlina, Wojciech; Ross, Michael H. Ross-Pawlina. Histología: Texto y Atlas. Correlación con biología molecular y celular. 8ª Edición. Editorial Wolters Kluwer. 2020. 1052 p.
- 5) Dellman HD. interamericana. F. Dellman H- Dieter. Histología veterinaria. Ed. Acribia. 1994.
- 6) Geneser F. Histología. 4ª edición. Editorial. Editorial Panamericana. 2014.
- 7) Bacha W. Bacha ML. Atlas color de histología veterinaria. Ed. Interamericana. 2001

Bibliografía complementaria (optativa):

Otros libros de texto y atlas de imágenes en idioma inglés

- 1) Lamming G. 2015. Marshall's. Physiology of Reproduction. Fourth Edition. Volume 3. Pregnancy and Lactation. 4th edition. Chapman and Hall.
- 2) William J. Bacha Jr., Linda M. Bacha. 2013. Color Atlas of Veterinary Histology, 3rd Edition. 9781118243640. E-Book.
- 3) Jo Ann Eurell, Brian L. Frappier. 2013. Dellmann's Textbook of Veterinary Histology, with CD, 6th Edition, 9781118685822.
- 4) Hyttel Poul, Sinowatz Fred, Vejlsted Morten, Betteridge Keith. 2010. Domestic Animal Embryology. ISBN 978-0-7020-2899-1

Libros de citología recomendados

1. Iwasa J, Marshall W. Karp 2019. Biología celular y molecular. 8a edición McGrawth Hill. 2019

2. Montuenga Badía, Luis; Esteban Ruiz, Francisco J.; Calvo González, Alfonso Técnicas en histología y biología celular 2.ª edición. Copyright © 2014 Elsevier España, S.L. Editorial Médica Panamericana 2011
3. Alberts Bray, Hopkin Johnson, Lewis Raff Roberts Walter. Introducción a la biología celular. Bruce Alberts. 3ª Edición. Editorial Panamericana. Madrid. 2011.
4. De Robertis (h.), Hib y Ponzio. Fundamentos de biología celular y molecular de De Robertis. Buenos Aires. 13ª Ed. El Ateneo. 2004. 364pp.

21. Otros datos de interés:

22. Esta asignatura se ofrece como electiva para otro servicio (Si/No)

Sí: Licenciatura en Biología, de Facultad de Ciencias.

22.1. En caso afirmativo definir cupo:

Se ofrece a 20 estudiantes máximo, si fuera presencial. En caso de ser a distancia por pandemia la limitante será la capacidad del soporte técnico de la plataforma.