

## Programa

- 1. Nombre de la unidad curricular: Fisiología I: Sistemas reguladores e integradores de la homeostasis**
- 2. Año de dictado: 2026**
- 3. Sede en la que se dicta: sede Montevideo y CENUR Litoral Norte-Salto**
- 4. Ubicación curricular: 2º año, tercer semestre**
- 5. Régimen de cursado: matriculado**
- 6. Modalidad de cursado: presencial**
- 7. Modalidad de enseñanza: Clases teóricas/teórico-prácticas/prácticas, aulas invertidas (CENUR LN)**
- 8. Carga horaria (total y semanal):**
  - Horas Teóricas: total: 45; semanal: 0 a 4,5
  - Horas Prácticas: total: 15; semanal: 0 a 4,5
  - Horas de taller o laboratorio (están incluidas dentro de las horas prácticas)
  - Otros (evaluaciones, etc): 10
- 9. Créditos<sup>1</sup>: 8**

---

<sup>1</sup> "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:

## 10. Docente responsable

**Nombre:** Rodolfo Ungerfeld

**Título académico:** Lic., M.Sc., Ph.D.

**Grado:** 5

**Dedicación horaria semanal:** 40 h

### Docente Co-responsable

**Nombre:** Lorena Lacuesta

**Título académico:** DCV., M.Sc., Ph.D.

**Grado:** 4

**Dedicación horaria semanal:** 40 h

### Docente referente:

**Nombre:** León Iribarne

**Título académico:** DMTV

**Grado:** 2

**Dedicación horaria semanal:** 20h

11. Mail de contacto con la UC: [fisiologiauruguay@gmail.com](mailto:fisiologiauruguay@gmail.com)

## 12. Otros docentes participantes

Nombre	Título académico	Grado	Dedicación (h/sem)
--------	------------------	-------	--------------------

Julia Giriboni	LCB, MSc, PhD	3	40
Matías Villagrán	DCV, MSc, PhD	3	40
Paul Ruíz	Lic. Psic., PhD	3	40
María Noel Viera	LCB, MSc	2	30
Juan Pedro Bottino	DCV, MSc	2	30

<b>Mercedes Ponce</b>	<b>Br</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
<b>Ana Egüez</b>	<b>Br</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

<b>Andrés Benítez</b>	<b>MV</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Cecilia Ferrando</b>	<b>MV</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Agustín Durand</b>	<b>Dr. Medicina</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Nahuel Santana</b>	<b>Br</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Richard Núñez</b>	<b>DMTV, MSc, PhD</b>	<b>4</b>	<b>40</b>

### **13. Conocimientos previos recomendados**

13. 1. Conceptos: Se requiere un conocimiento general de las ciencias morfológicas veterinarias, incluyendo una visión sistemática de la anatomía general y de los sistemas corporales aplicados, especialmente la del sistema nervioso, cardiovascular, respiratorio y renal. Además, se debe tener conocimiento de la histología funcional de estos mismos sistemas, así como de la histología glandular general. Por otra parte, se requiere de un conocimiento adecuado del funcionamiento de las membranas, movimiento de líquidos y metabolismo integrado.

13.2. Habilidades<sup>2</sup>: Manejo básico de interpretación de bibliografía, así como capacidad de interpretar información presentada mediante formatos gráficos o tablas, e integración de conocimientos provenientes de diferentes disciplinas.

### **14. Objetivo/s general/es:**

Se espera que, al finalizar el curso, el estudiante sea capaz de:

---

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

- 1) Describir e interpretar el funcionamiento normal integrado de los grandes sistemas del organismo y sus mecanismos reguladores, en las principales especies domésticas.
- 2) Comprender en profundidad los conceptos de homeostasis, integración de los sistemas, regulación del funcionamiento normal del organismo, e integrar estas funciones con una visión general del animal.
- 3) Integrar los conocimientos morfológicos (estructuras histológicas y anatómicas de los sistemas reguladores) y de funcionamiento celular y metabólico (mecanismos de transporte, comunicación celular y metabolismo celular) aprendidos anteriormente en el funcionamiento de los sistemas reguladores de la homeostasis.
- 4) Comprender el funcionamiento general de los sistemas nervioso, endócrino, del medio interno, de la regulación de la temperatura corporal, el sistema cardiovascular, respiratorio y renal, haciendo énfasis en el funcionamiento de carácter integrado en el organismo animal.
- 5) Fomentar el desarrollo actitudinal del estudiante basados en los valores éticos, de crítica académica y respeto personal y profesional. Fomentar el uso de terminología técnica apropiada, promover el trabajo de equipo contrastando opiniones basadas en el conocimiento científico y en evidencias experimentales.

#### **15. Objetivos específicos:**

- 1) Conocer y comprender los conceptos de homeostasis, homeocinesis, homeostasis predictiva, alostasis y reostasis, y utilizarlos en el estudio de los diferentes sistemas que se desarrollan en el curso.
- 2) Conocer y comprender cuáles son las principales formas de integración del funcionamiento de los diferentes sistemas, y de comunicación interna en el animal.

- 3) Conocer y comprender el funcionamiento general del sistema nervioso, incluyendo su integración con el sistema endócrino y la relación del animal con los medios interno y externo.
- 4) Conocer el funcionamiento básico de los músculos.
- 5) Conocer y comprender las generalidades del funcionamiento endócrino y sus mecanismos reguladores.
- 6) Conocer y comprender las principales características del medio interno, de la sangre y de la hemostasia.
- 7) Conocer y comprender los mecanismos reguladores de la termorregulación.
- 8) Conocer y comprender el funcionamiento general del sistema cardiovascular.
- 9) Conocer y comprender el funcionamiento general del sistema respiratorio.
- 10) Conocer y comprender el funcionamiento general del sistema renal y urinario.
- 11) Integrar los conocimientos de las disciplinas estudiadas anteriormente, e integrar transversalmente los contenidos de los sistemas estudiados.
- 12) Adquirir fundamentos básicos de la metodología científica, así como de la comunicación científica oral y escrita.

## **16. Metodología<sup>3</sup>:**

1. Clases teóricas. Son la base de la enseñanza teórica, y permiten seleccionar los conocimientos a transmitir y sus soportes experimentales mediante la jerarquización de contenidos, presentando el conjunto en forma sintética, estructurada, lógica y equilibrada. Las mismas se enriquecen con el aporte de la experiencia personal del docente en el tema. Se privilegia la presentación de experiencias clave que ilustren el conocimiento específico, mostrando parte del camino experimental que

---

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

condujo a este. Esto contribuye al desarrollo del razonamiento crítico en el estudiante y al aprendizaje del método científico.

2. Clases prácticas. La enseñanza práctica completa la formación de las clases teóricas, iniciando al estudiante en el uso de software, técnicas y equipos especiales, ilustra el curso, sirve de base de discusión e intercambio, iniciando al estudiante en el método experimental, promoviendo el interés por la comprensión de los procesos y en la investigación científica. Cada grupo es monitoreado y evaluado por el mismo docente a lo largo de todo el curso. Las clases prácticas se imparten con 3 formatos diferentes:

- La demostración práctica (DP, clásica, informatizada). La fisiología es una ciencia experimental, pero debido a limitaciones impuestas por la cantidad de estudiantes, la disponibilidad de equipamiento y de animales, muchas clases prácticas se realizan de forma informatizada. La enseñanza se realiza mediante proyección en el aula y la discusión de los registros previamente obtenidos, o mediante simuladores.
- Talleres prácticos. En los talleres se trabaja con base en la resolución de problemas veterinarios o situaciones problema que requieran del conocimiento fisiológico para su resolución. En estos casos, los estudiantes trabajan en primer término en subgrupos, para luego discutir en conjunto las respuestas que cada subgrupo elaboró.
- Clases prácticas: son aquellas que implican la manipulación de muestras biológicas para que el estudiante pueda demostrar experimentalmente conocimientos teóricos.

3. Talleres optativos. Estos son talleres que se centran en el uso de la información fisiológica para su aplicación en diferentes temáticas aplicadas, o en prácticas valiosas, pero no esenciales para el curso, y que no es posible realizar para todos los estudiantes dada la disponibilidad de animales o equipos. Son prácticas con cupos preestablecidos, y cuya asistencia no es obligatoria.

4. Material de apoyo. Este está disponible en EVA en diferentes formatos. Esto incluye polimedias con el contenido esencial de las clases teóricas, polimedias con el fundamento teórico de las clases prácticas, varios repartidos elaborados especialmente como apoyo al curso, así como artículos científicos y revisiones actualizadas más relevantes de las distintas temáticas del curso.

5. Aulas invertidas. Estas se realizarán durante el curso del CENUR-LN. Se trabaja durante el semestre en la coordinación de grupos de 4-5 estudiantes con 1-2 docentes a distancia, y en dos momentos del semestre se realizarán las instancias de presentación de cada grupo, con la presencia de 3-4 docentes de Montevideo y de otros docentes del CENUR-LN. Cada grupo tiene dos actividades en cada una de esas instancias. La actividad será obligatoria y se busca que los estudiantes trabajen con una perspectiva integradora entre diferentes temas.

**17. Contenidos conceptuales y procedimentales:**

Unidad temática	Contenido/s conceptual/es
Fisiología general	<p>Conceptos de equilibrio del funcionamiento del animal, las principales adaptaciones para que este se mantenga o se ajuste a los requerimientos y cambios del medio, y los principales mecanismos y vías de comunicación interna.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p>
Neurofisiología	<p>Bases generales de la fisiología nerviosa y la interacción del sistema nervioso con otros sistemas del organismo, jerarquizando los contenidos que</p>

	<p>sustentan el conocimiento de la fisiología general y de las patologías nerviosas de interés veterinario.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Comprensión e interpretación de registros de potencial de acción nervioso y sus principales características mediante el uso de un software de simulación.</p> <p>Comprensión e interpretación de registros de contracción muscular y sus principales características mediante el uso de un software de simulación.</p>
Fisiología muscular	<p>Bases generales del funcionamiento de la fibra muscular y de los músculos. Regulación de la contracción y tipos de fibras musculares, tipos de contracciones. Tal vez también agregar algo como: introducir la importancia del músculo en la veterinaria, por su relación con la fisiología muscular y el deporte, así como por su relevancia en los sistemas productivos.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p>
Endocrinología general	<p>Bases generales de la fisiología endócrina con una visión actualizada. La endocrinología es un regulador principal de los procesos del organismo, jerarquizando los contenidos que sustentan la regulación de procesos de interés veterinario, tanto vinculados a la producción animal como a las principales patologías de interés veterinario.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p>

<p>Medio interno</p>	<p>Determinación del volumen y distribución de los líquidos corporales, y su intercambio entre los distintos compartimentos. Definición de la sangre, sus principales funciones, características físicas y componentes. Elementos formes de la sangre y sus respectivas funciones. Concepto de hemostasia, sus tipos, mecanismos y factores implicados. Concepto de la fibrinólisis y su importancia en la homeostasis sanguínea.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Realización de un análisis hematológico general, y de tests para comprender el intercambio de líquidos a través de la membrana utilizando a los eritrocitos como ejemplo.</p> <p>Interpretación de situaciones que alteren la homeostasis del medio interno mediante un taller de discusión sobre el tema.</p>
<p>Termorregulación</p>	<p>Bases de la generación de calor, los mecanismos y estructuras asociados a la ganancia o pérdida de calor corporal, así como la clasificación de las especies según los mecanismos termorreguladores empleados.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Aprendizaje de las formas de registro de diferentes temperaturas del animal (rectal, superficial), y las fuentes de variación de la misma en el animal in vivo.</p>
<p>Fisiología cardiovascular</p>	<p>Bases anatómicas y fisiológicas del funcionamiento normal del corazón y del sistema circulatorio. Control de la actividad cardíaca y sus efectos sobre otros sistemas. Signos externos de la actividad</p>

	<p>cardíaca. Conocimientos que permiten comprender las principales patologías del sistema cardiovascular.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Comprensión e interpretación de las principales señales y mecanismos implicados en la regulación de la actividad cardíaca mediante un software de adquisición de datos.</p> <p>Comprensión e interpretación de las principales señales y mecanismos implicados en la regulación de la presión arterial mediante un software de adquisición de datos.</p> <p>Aprendizaje de las formas de registro de la actividad cardíaca, la presión arterial y el flujo arterial, así como de las fuentes de variación de la misma en el animal in vivo.</p>
Fisiología respiratoria	<p>Función de la fisiología respiratoria, sus mecanismos implicados, su regulación y los principales efectos de su funcionamiento sobre otros sistemas.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, análisis de datos e integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Comprensión e interpretación de las principales señales y mecanismos implicados en la regulación de la ventilación pulmonar mediante un software de adquisición de datos.</p> <p>Aprendizaje de las formas de registro de la frecuencia respiratoria y de las fuentes de variación de esta en el animal in vivo.</p>
Fisiología renal	<p>Bases del funcionamiento del aparato renal. Funciones de filtración, reabsorción, secreción y excreción renal. Regulación renal del equilibrio</p>

	<p>hídrico. Funciones endócrinas del riñón. Regulación renal de la presión arterial.</p> <p>Interpretación de gráficos y/o tablas, interpretación de datos, integración de conocimientos de diferentes disciplinas.</p> <p>Comprensión e interpretación de las principales señales y mecanismos implicados en la regulación de la filtración renal utilizando un software de adquisición de datos.</p>
--	--

**18. Contenidos actitudinales<sup>4</sup> que se trabajarán durante el desarrollo de la unidad curricular:**

**unidad curricular:**

- Respeto a las normas y criterios indicados en el funcionamiento del curso. Esto incluye el ajuste en las actividades y cronograma definido, en el cumplimiento de los horarios de las actividades, y de los criterios estipulados en las evaluaciones.
- Respeto por los docentes y los compañeros, tanto en las actitudes, como en la forma de interactuar, las expresiones utilizadas, los espacios correspondientes.
- Respeto por la opinión de otros estudiantes en las actividades grupales con énfasis en comprender el error como mecanismo de aprendizaje.
- Contraste de opiniones mediante la argumentación basada en el conocimiento científico y en evidencias experimentales.
- Respeto a las normas institucionales generales, y a las disciplinarias en particular.
- Utilización adecuada del lenguaje, incorporación de una forma adecuada de comunicación oral y escrita, y uso correcto de la terminología técnica.
- Uso adecuado de las diferentes fuentes de información.

---

<sup>4</sup> 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.

## 19. Evaluación de los aprendizajes:

Curso de sede central:

	Tipo de evaluación <sup>5</sup>	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
<b>Evaluación 1</b>	Prueba escrita: preguntas de respuesta corta, resolución de ejercicios, preguntas de múltiple opción	Individual	40
<b>Evaluación 2</b>	Prueba escrita: preguntas de respuesta corta, resolución de ejercicios, preguntas de múltiple opción	Individual	40
<b>Evaluación 3</b>	Evaluación continua mediante pruebas de distinto tipo en las clases prácticas,	Individual/Grupal	20

<sup>5</sup>ej: Pruebas escritas estructuradas/ semiestructuradas/no estructuradas, pruebas orales, pruebas de ejecución, informes, proyectos, etc.)

	incluyendo evaluaciones escritas, orales, entrega de informes, preparación de material.		
--	---	--	--

Curso del Cenur-LN:

	Tipo de evaluación <sup>6</sup>	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
<b>Evaluación 1</b>	Prueba escrita: preguntas de respuesta corta, resolución de ejercicios, preguntas de múltiple opción	Individual	30
<b>Evaluación 2</b>	Prueba escrita: preguntas de respuesta corta, resolución de ejercicios, preguntas de múltiple opción	Individual	30
<b>Evaluación 3</b>	Pruebas de distinto tipo en las clases	Individual/Grupal	20

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

	prácticas, incluyendo escrita, orales, informes, preparación de material, evaluación continua de las actividades en las clases prácticas		
<b>Evaluación 4</b>	Aulas invertidas	Individual/Grupal	20

## 20. Aprobación de la unidad curricular

**Ganancia** (requisitos): Haber alcanzado 50% de los puntos, sin mínimos por actividad. Asistencia al 80% de las actividades obligatorias.

**Exoneración del examen** (requisitos): Haber alcanzado 75% de los puntos, sin mínimos por actividad

**Examen** (requisitos): Examen oral en formato libre, con preguntas con interacción con el estudiante. En las mismas se busca evaluar el conocimiento de conceptos generales y su interpretación. Los requisitos para aprobación del mismo son los correspondientes al reglamento del Plan 2021.

**Examen libre** (factible/no): no

## 21. Bibliografía básica:

- Reece, W.O., 2009. Dukes Fisiología de los animales domésticos. Editorial Acribia
- Hall, J. 2016. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. Elsevier
- García Sacristán, 2020. Fisiología veterinaria (2ª edición). Editorial Tébar

## 22. Bibliografía complementaria (optativa):

Repartidos de apoyo disponibles en EVA:

- Canet, J. Fisiología respiratoria. Sin datos.
- Cirio A, 2010. Sistema nervioso autónomo. Facultad de Veterinaria, UdelaR.
- Crosignani N, 2019. Fisiopatología del dolor y terapia antálgica. Facultad de Veterinaria, UdelaR.
- Fernández Mondéjar E, De La Chica R, Pérez Villares JM, Manzano Manzano F, Jiménez MM, García Delgado M, Rosales L, 2003. Movimiento transpulmonar de fluidos. Mecanismos de filtración y reabsorción del edema pulmonar. Med Intensiva 27: 174-180.
- Grignola JC, Domingo E, 2017. Conceptos básicos en circulación pulmonar. Rev Colomb Cardiol 24(s1): 3-10.
- López Farré A, Macaya C, 2013. Plaqueta: fisiología de la activación y la inhibición. Rev Esp Cardiol Supl. 13: 2-7.
- Malhotra RK, Avidan AY, 2014. Sleep stages and scoring technique (Chapter 3). En: Atlas of sleep medicine (Chokoverly S, Thomas RJ). Elsevier.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 1: El agua: volúmenes y composición de los líquidos corporales. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 2: Medio interno y homeostasis. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 3: Dinámica de las membranas biológicas. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 4: Transporte a través de la membrana. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 5: Mecanismos de comunicación intercelular. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.

- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 6: Señales químicas. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 7: Señales eléctricas. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Merino Pérez J, Noriega Borge MJ, 2020. Tema 8: Comunicación neuronal: sinapsis. Fisiología General, Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
- Murakami, E., 2007. Anexo al TEMA 3: Factores de crecimiento.
- Neuronas y neurotransmisores. Material elaborado por la UNAM, México.
- Ocampo-Garcés A, Castro J, Espinoza D, 2012. Mecanismos neurales en el control del dormir. Rev Hosp Clín Univ Chile 23: 5-12.
- Páramo JA, Panizo E, Pegenaute C, Lecumberri R, 2009. Coagulación 2009: una visión moderna de la hemostasia. Rev Med Univ Navarra 53: 19-23.
- Ríos E, 2014. El “cuplón”, unidad funcional del acoplamiento contráctil. An Facultad Med (Univ Repúb Urug) 1: 4-28.
- Rodon J, 1992. Evaluación de la hemostasis. CI Vet Peq Anim 12: 15-54.
- Alcaraz-Vidal L, 2009. Sistema nervioso: Anatomía. Enfermera virtual. Col·legi Oficial d'Infermeres i Infermers de Barcelona . Último acceso 10 de febrero de 2025. Disponible en: [www.infermeravirtual.com](http://www.infermeravirtual.com)
- Torterolo P, Vanini G, 2010. Nuevos conceptos sobre la generación y el mantenimiento de la vigilia. Rev Neurol 50: 747-758.
- Versteeg HH, Heemskerk JWM, Levi M, Reitsma PH, 2013. New fundamentals in hemostasis. Physiol Rev 93: 327-358.

**23. Otros datos de interés:**

**24. Esta asignatura se ofrece como electiva para otro servicio (Si/No): Si**

**24.1. En caso afirmativo definir cupo: 30**

**25. Cupo para estudiantes del Plan 1998<sup>7</sup> (cantidad/número ): Sin cupo**

---

<sup>7</sup> Solo para UC que no tengan equivalencia en el Plan 1998