



Grado en Veterinaria **28408 - Fisiología animal**

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 2, Semestre: 0, Créditos: 12.0

Información básica

Profesores

- **Laura Grasa López** lgralo@unizar.es
- **Jesús María Muñoz Gil** jesusma@unizar.es
- **Miguel Ángel Plaza Carrión** aplaza@unizar.es
- **María Jesús Rodríguez Yoldi** mjrodyol@unizar.es
- **José Emilio Mesonero Gutiérrez** mesonero@unizar.es
- **María Pilar Arruebo Loshuertos** parruebo@unizar.es
- **Ana Isabel Alcalde Herrero** aalcalde@unizar.es
- **María Divina Murillo López de Silanes** dmurillo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El alumno deberá haber cursado todas las asignaturas de primer curso del grado y encontrarse matriculado de las asignaturas que, en su caso, le hayan quedado pendientes en dicho curso.

Es necesario poseer unos conocimientos sólidos de anatomía e histología animal, así como de biología y bioquímica. También es importante la comprensión de las bases físico-químicas aplicables al estudio de la función del organismo animal

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/>). 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:**
Es capaz de conocer, comprender y explicar los fundamentos fisiológicos de los diferentes sistemas del organismo animal (nervioso, endocrino, cardiovascular, respiratorio, renal, digestivo y reproductor), así como los mecanismos para el mantenimiento de la homeostasis y las adaptaciones fisiológicas.
- 2:**
Es capaz de interrelacionar diferentes conceptos y conocimientos para describir el funcionamiento global del organismo y su regulación.
- 3:**
Es capaz de utilizar adecuadamente la terminología científica propia de esta materia.
- 4:**
Es capaz de manejar la instrumentación científica básica y de obtener datos mediante la realización de técnicas fisiológicas en el laboratorio, así como de analizar dichos datos para explicar determinados fenómenos fisiológicos.
- 5:**
Ha adquirido las habilidades necesarias para realizar determinadas pruebas funcionales en animales y es capaz de interpretarlas.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La "Fisiología Animal" es una asignatura de formación básica común, incluida dentro de la rama de "Ciencias de la Salud".

Es una asignatura de carácter anual, de 12 ECTS, impartida en segundo curso del Grado. En ella se aborda el estudio de la función del organismo animal en su conjunto y de cada una de sus partes, especialmente centrada en los animales de interés veterinario.

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 esta asignatura será el aprendizaje de las funciones de los órganos y sistemas del organismo animal y su regulación, con vistas a su posterior aplicación a la medicina y producción animal.

Para conseguir este objetivo general, los objetivos específicos de aprendizaje de la Fisiología Animal consistirán en:

- Conocer, comprender y describir el funcionamiento de los sistemas, aparatos y órganos de los mamíferos y aves sanos (especialmente los de interés veterinario), en sus diferentes niveles de organización.
- Conocer los mecanismos por los cuales estos seres vivos realizan sus funciones.
- Comprender la interrelación, coordinación y regulación de las diversas funciones orgánicas, así como los procesos de integración que dan lugar a la homeostasis.
- Conocer, entender y saber utilizar adecuadamente la terminología científica y tecnológica propia de la Fisiología Animal.

- Estar habituado con las técnicas experimentales de un laboratorio de Fisiología y saber manejar la instrumentación científica básica, así como adquirir las habilidades necesarias para la realización de determinadas pruebas funcionales en animales.
- Interpretar los distintos parámetros obtenidos tras la realización de las pruebas funcionales o de laboratorio, conociendo los resultados normales procedentes de animales sanos.
- Comprender el concepto de Fisiología Animal y sus aplicaciones en Clínica y Sanidad, Producción Animal y otras disciplinas veterinarias.
- Adquirir las bases fisiológicas para la comprensión de la fisiopatología y los mecanismos causantes de la enfermedad, la terapéutica y los medios para el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades.
- Conocer las fuentes bibliográficas fundamentales de esta ciencia y ser capaz de manejarlas y de buscar referencias.
- Poder comprender trabajos científicos de Fisiología publicados en revistas especializadas.
- Conocer las metodologías a partir de las cuales se ha adquirido el conocimiento fisiológico.
- Conocer las posibilidades de desarrollo del trabajo personal dentro de las ciencias básicas en otros aspectos, para poder orientar la actividad profesional hacia la docencia y la investigación.
- Saber adaptarse a esquemas científicos y tecnológicos cambiantes en Fisiología.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La Fisiología Animal, como asignatura básica, debe servir para que los alumnos adquieran las competencias necesarias para poder cursar el resto de las asignaturas del Grado, muy especialmente aquellas integradas en los módulos de "Ciencias Clínicas y Sanidad Animal" y de "Producción Animal".

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

- 1:** Conocer e interpretar los procesos fisiológicos de los aparatos y sistemas del organismo animal.
- 2:** Aplicar los conocimientos teóricos al análisis de situaciones prácticas en contextos reales.
- 3:** Razonar de forma crítica y desarrollar las capacidades de análisis, síntesis y evaluación.
- 4:** Comunicarse de forma correcta y eficaz, utilizando la terminología científica adecuada.
- 5:** Comprender en lengua inglesa determinada terminología básica relacionada con la asignatura.
- 6:** Dominar las aplicaciones informáticas utilizadas para el estudio de los procesos fisiológicos.
- 7:** Organizar y planificar el trabajo de forma autónoma y gestionar adecuadamente las fuentes de información.
- 8:** Integrarse en el trabajo en equipo para lograr objetivos comunes, distribuyendo y compartiendo responsabilidades.

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

Permiten comprender los principios fundamentales de la Fisiología Animal, como asignatura básica, con vistas a su aplicación al estudio de otras materias del Grado en los campos de la Nutrición, Farmacología y Terapéutica, Propedéutica, Medicina y Cirugía, Obstetricia y Reproducción, Sanidad y Producción Animal, entre otros.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

Las clases teóricas y los seminarios se evaluarán mediante pruebas escritas que constarán de 36 preguntas de Verdadero/Falso y 12 preguntas cortas, de respuesta abierta. La superación de dichas pruebas acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2 y 3.

Al final de cada práctica el profesor constatará que el alumno ha superado los objetivos de la misma. La evaluación se complementará, con un examen escrito de 10 preguntas cortas. La superación de las mismas garantizará la consecución de los resultados de aprendizaje 4 y 5.

Prueba 1. Primer parcial. Incluirá los bloques temáticos I al VI del programa teórico. Supondrá el 40% de la calificación final.

Prueba 2. Segundo parcial. Incluirá los bloques temáticos VII al X del programa teórico, así como los seminarios. Supondrá el 40% de la calificación final.

Prueba 3. Examen práctico. Se valorará la adquisición de habilidades y destrezas en la ejecución de las distintas prácticas de laboratorio o aula informática. Además, se realizará un examen escrito de 10 preguntas cortas. Supondrá el 20% de la calificación final.

Las pruebas de evaluación 1 y 2 tendrán lugar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes elaborado por el centro.

La prueba 3 será convocada adicionalmente durante el transcurso del periodo lectivo, una vez finalizadas las prácticas, en el mes de mayo, así como en las convocatorias oficiales.

Criterios de valoración y niveles de exi

Criterios de valoración y niveles de exigencia

Para aprobar la asignatura será necesario superar, por separado, tanto las pruebas teóricas como las pruebas prácticas.

Para aprobar la parte teórica de la asignatura y los seminarios, se deberán superar los dos exámenes escritos: Pruebas 1 y 2.

Cada uno de los exámenes escritos constará de dos partes:

- 36 preguntas de tipo test verdadero/falso. Cada pregunta correcta se valorará con 0,5 puntos y las incorrectas con 0 puntos. El máximo son 18 puntos

- 12 preguntas cortas, de respuesta abierta. Cada pregunta se valorará con un máximo de 2 puntos. El máximo son 24 puntos.

Para superar cada parcial, será necesario obtener, como mínimo, una puntuación de 25,5 puntos, sobre un máximo de 42, equivalente a un 5 en la calificación decimal. Ello corresponde a la suma del 75% de la puntuación de las preguntas de verdadero/falso, y el 50% de la puntuación de las preguntas cortas.

El nivel mínimo para el notable (7,0), son 31 puntos.

El nivel mínimo para el sobresaliente (9,0) son 36,5 puntos.

En cada una de las convocatorias oficiales (junio y septiembre) el alumno podrá presentarse a uno o a los dos parciales, en función de su propio criterio. Además se dará la opción de poder presentarse a la prueba 1 (primer parcial) al final del primer

cuatrimestre (enero-febrero), sin que suponga en este caso el consumo de una convocatoria.

Los parciales superados, serán guardados y contabilizados únicamente a lo largo del actual curso académico.

Para aprobar la parte práctica de la asignatura, se debe demostrar en primer lugar que se han adquirido las habilidades y destrezas necesarias para la correcta ejecución de las prácticas convocadas a lo largo de las distintas sesiones. Ello se realizará mediante la observación directa del trabajo del alumno por parte del profesor, durante las distintas sesiones presenciales de prácticas. Se otorgará la calificación de apto, en esta parte, al alumno que demuestre haber adquirido dichas habilidades. En caso de no demostrarlo por esta vía, se realizará una prueba práctica en el laboratorio en cada una de las convocatorias oficiales, consistente en la ejecución en el laboratorio de alguna práctica incluida en el temario.

Adicionalmente, todos los alumnos realizarán un examen que constará de 10 preguntas cortas sobre los contenidos del programa práctico, cada una de las cuales se valorará con un máximo de 1 punto. Para superar este examen deberá obtenerse un mínimo de 5 puntos sobre 10.

La superación de las prácticas y su calificación, se mantendrá para sucesivas convocatorias de la asignatura en cursos posteriores, dentro del Grado.

Sistema de calificaciones:

De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (acuerdo de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, de 22 de diciembre de 2010, BOUZ 01-11), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0 - 4,9: Suspenso

5,0 - 6,9: Aprobado

7,0 - 8,9: Notable

9,0 - 10: Sobresaliente

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

Este sistema de calificaciones está de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

- **Clases teóricas:** Se impartirán 76 horas de clases teóricas, que incluyen una primera clase de introducción y presentación de la asignatura. Se impartirán en aula, con los alumnos divididos en dos grupos.

- **Seminarios:** Se impartirán 6 horas de seminarios, también en aula, en los mismos grupos de la teoría.

- **Clases prácticas:** Se impartirán un total de 38 horas de prácticas, en el laboratorio de Fisiología o en aulas informáticas, distribuidas en 10 sesiones de 3 ó 4 horas de duración, en los grupos programados por el centro. Inicialmente se realizará una explicación de la sesión y posteriormente los alumnos realizarán la práctica bajo supervisión permanente de los profesores. Al final de cada sesión se analizarán los resultados obtenidos. Los alumnos dispondrán de guiones y materiales específicos para su comprensión y realización.

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 DE CLASES TEÓRICAS

Distribuidas en 10 bloques temáticos, con la cronología y asignación de horas que se detallan a continuación.

- I Introducción a la Fisiología Animal (1 h).
- II Procesos Fisiológicos Fundamentales (7 h).
- III Fisiología del Sistema Nervioso (10 h).
- IV Medio Interno: Sangre (3 h).
- V Fisiología Cardiovascular (9 h).
- VI Fisiología de la Digestión (12 h).
- VII Fisiología de la Respiración (6 h).
- VIII Fisiología Renal (6 h).
- IX Fisiología del Sistema Endocrino (12 h).
- X Fisiología de la Reproducción (10 h).

Los bloques temáticos cuya materia formará parte del primer parcial de la asignatura abarcarán del I al VI, mientras que los contenidos de los apartados VII al X formarán parte del segundo parcial.

I. INTRODUCCIÓN A LA FISIOLOGÍA ANIMAL (1 h)

- **Tema 0.** Concepto de Fisiología Animal. Objetivos. Relación con otras ciencias. La Fisiología en el contexto del Grado en Veterinaria. Fuentes bibliográficas.

II. Procesos Fisiológicos Fundamentales (7 h)

- **Tema 1.** Homeostasis. Medio interno y líquidos biológicos.
- **Tema 2.** Fisiología de los tejidos excitables. Potencial de membrana. Potencial de acción. Transmisión del impulso nervioso.
- **Tema 3.** Sinapsis: Sinapsis química. Potenciales postsinápticos. Sinapsis eléctrica. Neurotransmisores. Transmisión neuromuscular.
- **Tema 4.** Músculos esquelético, cardíaco y liso: Potenciales de acción. Acoplamiento excitación-contracción.

III. Fisiología del Sistema Nervioso (10 h)

- **Tema 5.** Receptores sensoriales. Transducción del estímulo sensorial. Adaptación de los receptores.
- **Tema 6.** Sensibilidad somatovisceral. Mecanorrecepción cutánea, propiocepción y cinestesia. Sensibilidad térmica y dolorosa. Transmisión de la sensibilidad somatovisceral e integración cortical.
- **Tema 7.** Sentidos químicos. Sensibilidad gustativa. Sensibilidad olfatoria.
- **Tema 8.** Sensibilidad auditiva. Rango de audición en distintas especies. Fonorreceptores. Sentido del equilibrio: Funciones del aparato vestibular.
- **Tema 9.** Sensibilidad visual. Óptica del ojo. Acomodación. Reflejos pupilares. Retina y fotorreceptores. Visión cromática. Campo visual. Visión binocular. Vía visual.

- **Tema 10.** Actividad motora. Reflejos medulares. Funciones motoras del tronco del encéfalo, cerebelo, núcleos basales y corteza cerebral.
- **Tema 11.** Sistema nervioso autónomo. Sistema simpático. Sistema parasimpático. Centros nerviosos reguladores de la función visceral.

IV. Medio Interno: Sangre (3 h)

- **Tema 12.** Propiedades generales de la sangre. Componentes de la sangre. Hematopoyesis. Funciones de hematíes y leucocitos.
- **Tema 13.** Plaquetas. Hemostasia. Coagulación. Fibrinólisis.

V. FISIOLÓGÍA CARDIOVASCULAR (9 h)

- **Tema 14.** Actividad eléctrica del corazón. Sistema de generación y conducción del impulso cardíaco. Electrocardiografía.
- **Tema 15.** Actividad mecánica del corazón. Ciclo cardíaco. Gasto cardíaco y trabajo del corazón.
- **Tema 16.** Regulación de la actividad cardíaca. Control intrínseco: relación longitud-tensión. Control extrínseco: efectos sobre la frecuencia y fuerza de contracción.
- **Tema 17.** Circulación sistémica. Presión sanguínea y resistencia vascular. Circulación en arterias y arteriolas. Circulación venosa.
- **Tema 18.** Circulación capilar. Dinámica capilar. Circulación linfática.
- **Tema 19.** Regulación nerviosa y humoral de la circulación periférica. Control local del riego sanguíneo tisular. Regulación de la presión arterial.

VI. Fisiología de la Digestión (12 h)

- **Tema 20.** Sistemas reguladores de las funciones gastrointestinales. Control de la ingesta.
- **Tema 21.** Secreción salivar. Masticación. Deglución. Funciones del esófago.
- **Tema 22.** Funciones del estómago: Secreción, digestión y motilidad. Vómito.
- **Tema 23.** Fisiología de los preestómagos de los rumiantes. Características funcionales en el prruminante. Motilidad de los preestómagos y del abomaso. Rumia y eructación. Digestión fermentativa.
- **Tema 24.** Secreción pancreática exocrina. Secreción biliar. Funciones de la vesícula biliar.
- **Tema 25.** Funciones del intestino delgado. Secreción, motilidad, digestión enzimática y absorción.
- **Tema 26.** Funciones del intestino grueso. Motilidad. Digestión fermentativa. Secreción y absorción. Defecación.
- **Tema 27.** Función digestiva en las aves. Funciones del buche, estómago muscular, intestino delgado y ciegos.

VII. Fisiología de la Respiración (6 h)

- **Tema 28.** Ventilación pulmonar. Mecánica de la ventilación pulmonar. Espacio muerto. Relación ventilación-perfusión.
- **Tema 29.** Intercambio de los gases (O_2 y CO_2) a través de la membrana respiratoria. Transporte de los gases a través de la sangre. Curvas de disociación de O_2 y CO_2 . Intercambio de los gases entre la sangre y los tejidos.
- **Tema 30.** Control de la respiración. Centro respiratorio. Control neural y humoral de la respiración. Otras funciones no respiratorias del sistema respiratorio.
- **Tema 31.** Respiración de las aves. Mecánica respiratoria: pulmones y sacos aéreos. Intercambio de gases. Control de la respiración.

VIII. Fisiología Renal (6 h)

- **Tema 32.** Funciones del riñón. Función glomerular. Tasa de filtración glomerular. Depuración renal. Autorregulación renal.
- **Tema 33.** Funciones tubulares: Reabsorción y secreción tubular. Depuración renal.
- **Tema 34.** Mecanismos de concentración y dilución de la orina.
- **Tema 35.** Regulación del equilibrio ácido-básico. Sistemas amortiguadores renales. Fisiología de la micción.

IX. Fisiología del Sistema Endocrino (12 h)

- **Tema 36.** Características generales del sistema endocrino. Concepto de hormona. Naturaleza química de las hormonas. Procesos generales de síntesis, transporte y degradación. Mecanismos de acción hormonal. Regulación.
- **Tema 37.** Hormonas hipotalámicas. Sistema hipotálamo-hipofisario.
- **Tema 38.** Hormonas adenohipofisarias. Somatotropas, corticotropas, gonadotropas, lactotropas, tiotropas. Biosíntesis. Función y regulación. Porción intermedia de la hipófisis: Hormona estimulante de los melanocitos.
- **Tema 39.** Hormonas neurohipofisarias: Vasopresina o antidiurética y oxitocina.
- **Tema 40.** Hormonas tiroideas: Síntesis, efectos fisiológicos y regulación.
- **Tema 41.** Hormonas que intervienen en el metabolismo del calcio y fósforo: Hormona paratiroidea, calcitonina y metabolitos activos de la vitamina D. Síntesis, funciones y regulación.
- **Tema 42.** Hormonas pancreáticas: Insulina, glucagón, somatostatina y polipéptido pancreático. Síntesis, funciones y regulación.
- **Tema 43.** Glándula adrenal. Hormonas de la corteza adrenal: Mineralocorticoides, glucocorticoides y otras hormonas esteroideas. Hormonas de la médula adrenal: Adrenalina y noradrenalina. Síntesis, funciones y regulación.
- **Tema 44.** Glándula pineal o epífisis. Melatonina. Síntesis, funciones y regulación.

X. Fisiología de la Reproducción (10 h)

- **Tema 45.** Fisiología de la reproducción en el macho. Función del testículo: espermatogénesis y esteroidogénesis. Eje hipotálamo-adenohipofisario-gonadal. Acciones de los andrógenos. Funciones del epidídimo, conducto deferente y glándulas sexuales accesorias. Erección y eyaculación.
- **Tema 46.** Fisiología de la reproducción en la hembra. Funciones del ovario: ovogénesis, foliculogénesis y esteroidogénesis. Eje hipotálamo-adenohipofisario-gonadal. Acciones de los estrógenos y de la progesterona. Efectos de otras hormonas de origen ovárico. Ovulación. Ciclo estral. Funciones del oviducto, útero y vagina.
- **Tema 47.** Fisiología de la reproducción en hembras domésticas. Ciclos estrales. Estacionalidad.
- **Tema 48.** Cambios fisiológicos en la gestación. Hormonas de la gestación. Función de la placenta. Parto. Mecanismos maternos y fetales del parto. Inducción fisiológica del parto.
- **Tema 49.** Fisiología de la lactación. Mamogénesis. Lactogénesis. Eyección de la leche. Galactopoyesis. Involución de la glándula mamaria.
- **Tema 50.** Reproducción en las aves: hormonas ováricas. Funciones del oviducto. Ovulación y oviposición. Apareamiento en aves.

2:

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Consistente en 38 horas de actividades prácticas, distribuidas en 10 sesiones.

SESIÓN 1. Estudio del potencial de acción. (4 h)

- **Práctica 1.** Estudio del potencial de reposo y potencial de acción de una fibra nerviosa mediante simulación por ordenador.

SESIÓN 2. Electromiografía. (4 h)

- **Práctica 2.** Captación y análisis por ordenador de la actividad eléctrica y mecánica del músculo esquelético.

SESIÓN 3. Estudio Hematológico I: Hematíes. (4 h)

- **Práctica 3.** Recuento de hematíes.
- **Práctica 4.** Determinación de la tasa de hemoglobina.
- **Práctica 5.** Determinación del valor hematocrito.
- **Práctica 6.** Determinación de la resistencia globular.

SESIÓN 4. Estudio Hematológico II: Leucocitos. Determinaciones de proteínas en plasma y suero (4 h)

- **Práctica 7.** Recuento de leucocitos.
- **Práctica 8.** Fórmula leucocitaria.
- **Práctica 9.** Obtención de suero y plasma. Determinación de proteínas en totales en suero y plasma. Determinación de tasas de albúmina, globulinas y fibrinógeno.

SESIÓN 5. Electrocardiograma, presión y pulso arterial (4 h)

- **Práctica 12.** Electrocardiografía y pulso arterial en humanos y en el perro.
- **Práctica 13.** Medida de la presión arterial y flujo sanguíneo en perro, mediante doppler.

SESIÓN 6. Presión arterial y fisiología de los vasos sanguíneos (3 h)

- **Práctica 14.** Estudio interactivo por ordenador de la Fisiología de los vasos sanguíneos y del control de la presión arterial.
- **Práctica 15.** Medida de la presión arterial mediante esfigmomanómetro.

SESIÓN 7. Absorción intestinal de azúcares y ciclo estral de la rata. (4 h)

- **Práctica 16.** Estudio de la absorción intestinal de azúcares en rata anestesiada.
- **Práctica 17.** Estudio del ciclo estral de la rata. Frotis vaginal.

SESIÓN 8. Función respiratoria. (4 h)

- **Práctica 18.** Espirometría.

SESIÓN 9. Análisis de orina y pruebas bioquímicas en suero y plasma. (4 h)

- **Práctica 19.** Análisis cualitativo de la orina. Estudio del sedimento urinario.
- **Práctica 20.** Pruebas bioquímicas: urea y creatinina.
- **Práctica 21.** Pruebas bioquímicas: glucemia.
- **Práctica 22.** Pruebas bioquímicas: bilirrubina y alanino amino-transferasa (ALT).

SESIÓN 10. Fisiología del ejercicio. (3 h)

- **Práctica 23.** Estudio interactivo de las adaptaciones fisiológicas en el ejercicio, mediante simulación por ordenador.

3: SEMINARIOS

Se programarán 6 horas de seminarios, en aula, consistentes en:

- Visualización de vídeos científicos sobre aspectos de la fisiología de las distintas especies domésticas
- Colaboraciones con profesionales externos para profundizar en distintos temas, con especial interés en aspectos prácticos y de aplicación de la fisiología.
- Profundización en algunos contenidos del programa teórico

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 Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Bibliografía y referencias complementarias

- 1:**
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/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.
- 2:**
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/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bases fisiológicas de la práctica médica / directores, Mario A. Dvorkin, Daniel P. Cardinali, Roberto H. Hermoli . 14ª ed. en español Buenos Aires [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop.2010
- Dukes Fisiología de los animales domésticos / editor William O. Reece. Zaragoza : Acribia, 2010
- Fisiología veterinaria / [coordinadores] A. García Sacristán [et al.] . 1a ed., 1a reimp. Madrid : McGraw-Hill-Interamericana, D. L. 1996
- Fisiología veterinaria / [editado por James G.] Cunningham, Bradley G. Klein . - 5ª ed. (Versión en español de la 5ª ed. de la obra original en inglés) Amsterdam [etc.] : Elsevier, cop. 2014
- Hall, John E.. Tratado de fisiología médica / John E. Hall, Arthur C. Guyton. 12ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L. 2011
- O'Malley, Bairbre. Anatomía y fisiología clínica de animales exóticos : estructura y función de mamíferos, aves, reptiles y anfibios / Bairbre O'Malley . 2ª reimp. Zaragoza : Servet, 2009
- Prácticas de fisiología / Ana Isabel Alcalde Herrero ... [et al.] . Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007
- Silverthorn, Dee Unglaub. Fisiología humana : un enfoque integrado / Dee Unglaub Silverthorn ; con la participación de William C. Ober, Claire W. Garrison, Andrew C. Silverthorn ; con la colaboración de Bruce R. Johnson . 4ª ed., [2ª reimpr.] Buenos Aires [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2010