

	PLANIFICACIÓN ANUAL de ASIGNATURA Año 2023	
MEDICINA VETERINARIA - PROYECTO FORMATIVO		

ASIGNATURA : Fisiología del sistema nervioso y muscular/2do año

Equipo Docente				
Docentes (Apellido y nombres)	Categoría docente /dedicación	Función	Horas destinadas a la asignatura	Actividades
Bianchi, Carolina Paula	Adjunta/Exclusiva	Responsable	40 h	Teóricos, prácticos, seminarios, exámenes
Aba, Marcelo Alfredo	Titular/Simple	Participante	10 h	Teóricos, exámenes
Benavente, Micaela Andrea	Ayudante de primera/Exclusiva	Participante	40 h	Teóricos, prácticos, seminarios, exámenes
Colman, María Laura	Ayudante de primera/Semiexclusiva	Participante	20 h	Teóricos, prácticos, seminarios, exámenes

De la Asignatura		
Carga horaria total: 40 horas	Modalidad: no promocional	
Horas teóricas: 16 horas	Horas prácticas: 20 horas	Horas exámenes: 4 horas
Modalidad especial: Modalidad híbrida (aula virtual y clases presenciales).		
SISTEMA INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (SIED) UNCPBA		
Opción	Soporte virtual / link	
Horas no presenciales entre el 30 y 50%		
Horas no presenciales menor al 30%		
Uso de tecnologías como apoyo/ complemento a actividades presenciales		

Fundamentación
La Fisiología en el contexto de la carrera de Ciencias Veterinarias
El plan de estudios de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, asigna a la Fisiología un rol fundamental, pasando a considerarla como el esqueleto sobre el cual pueden articularse los conocimientos referidos a la clínica y la producción. La entidad de cursos administrativamente autónomos otorgada a los diferentes temas de la

fisiología (Líquidos Corporales, Sistema Nervioso y muscular, Cardiovascular, Respiratorio y Renal, Endocrinología, Nutrición y Reproducción) es un claro indicador de esta jerarquización. Del mismo modo, la carga horaria asignada al área del conocimiento de la Fisiología (más de 400 horas) es muy superior a la que otros planes de estudio le confieren y demuestra el interés porque el alumno tenga una base fisiológica muy amplia como cimiento de sus estudios médicos.

El sistema nervioso en la Fisiología Animal

El sistema nervioso, junto al sistema endócrino, controla las funciones del organismo. El sistema nervioso está compuesto básicamente por neuronas, células especializadas, cuya función es recibir estímulos sensitivos, analizarlos y transmitir una orden motora a los órganos efectores, ya sean músculos (esquelético, cardíaco o liso) o glándulas. Los estímulos sensitivos que se originan fuera o dentro del organismo se integran dentro del sistema nervioso y los impulsos eferentes son coordinados, de modo que, los órganos efectores funcionan armoniosamente juntos para el bienestar del individuo. Así, las funciones del sistema nervioso se relacionan con dos aspectos mayores: el control del medio interno, por acción del sistema nervioso autónomo, y la relación con el medio externo, por acción del sistema nervioso somático. Además, el sistema nervioso tiene la capacidad de almacenar información sensitiva recibida durante las experiencias pasadas, y esta información, cuando es apropiada, se integra con otros impulsos nerviosos y se canaliza hacia una vía eferente común.

El Curso de Fisiología del Sistema Nervioso y muscular, es la primera fisiología que cursa el estudiante ya que se encuentra ubicada en el primer bimestre del segundo año. Así, comenzará destacando la importancia de este sistema, junto con el sistema endócrino, como componentes integradores de las funciones del organismo, modulando sus funciones para mantener el bienestar de la comunidad celular. Se abordarán luego los temas relacionados con el funcionamiento básico del sistema nervioso (potencial de acción, sinapsis, neurotransmisores, generalidades de los reflejos) lo cual facilitará la comprensión de su funcionamiento. Posteriormente, se continuará con el estudio del sistema sensorial somático encargado de detectar e interpretar los cambios del medio interno y externo del animal. Luego, se procederá a explicar cómo el sistema nervioso logra trabajar de manera coordinada para el control adecuado de la postura y el movimiento, así como las bases fisiológicas de la contracción muscular. También, se estudiará el sistema nervioso autónomo implicado en el mantenimiento de la homeostasis del organismo. Por último, se abordarán aquellos temas relacionados con la función cortical superior, la conducta animal y el sueño.

La concepción de enseñanza y aprendizaje se sustenta en una propuesta que incluye clases teóricas con un fuerte enfoque de la aplicación futura de los conocimientos, seguidas de actividades prácticas que permitan atravesar cuatro instancias: Percibir (observar con crítica), analizar (a través de cuestionar el por qué, para qué y cómo), proponer en el grupo soluciones a una determinada problemática y finalmente, luego de la reflexión grupal, resolver solos y luego con el acompañamiento docente. De esta manera, se promueve la interacción dialéctica entre los docentes y los estudiantes, ya que se considera al espacio de actividades prácticas los momentos para las correcciones grupales, las consultas y la elaboración de conclusiones favoreciendo la construcción del conocimiento socializado a partir de la resolución conjunta de situaciones problemáticas relacionadas con el trabajo del futuro profesional veterinario.

Aportes específicos al perfil del egresado

Durante la cursada de fisiología del sistema nervioso y muscular se intenta demostrarle al estudiante la estrecha relación que existe entre los contenidos teóricos relacionados con el sistema nervioso y el futuro ejercicio de la profesión. Para ello, se trabaja en todo momento integrando los contenidos de fisiología del sistema nervioso con aquellos que el alumno adquirirá posteriormente como son aspectos de la farmacología, semiología y clínica.

Asimismo, se persigue como meta que la adquisición del conocimiento por parte del estudiante sea resultado de la experiencia y no producto de la mera incorporación de conceptos rígidos, sin análisis ni reflexión.

Objetivos generales

El objetivo general del curso de Fisiología del sistema nervioso y muscular es, en conjunto con los demás cursos de Fisiología, impartirle al estudiante el conocimiento del funcionamiento normal de los órganos y sistemas, así como su aplicación a la medicina veterinaria, la producción y el bienestar de los animales.

Objetivos específicos

Objetivos del Curso

1) Cognoscitivos: el alumno al finalizar el curso podrá:

- a. Fundamentar la importancia del sistema nervioso para el animal.
- b. Analizar las bases funcionales del sistema nervioso y sus interacciones con otros sistemas.
- c. Establecer la relación entre estructura y función en neurología.
- d. Utilizar, para el aprendizaje de los contenidos del Curso, los conocimientos aprendidos en Biología, Anatomía e Histología.
- e. Aplicar los conceptos aprendidos sobre el sistema nervioso en la resolución de casos clínicos.

2) Procedimentales: el alumno deberá ser capaz de:

- a. Identificar y resolver problemáticas clínicas, utilizando los contenidos adquiridos en el curso.
- b. Identificar la aplicación de la fisiología del sistema nervioso en el futuro ejercicio de la profesión.
- c. Adquirir habilidades prácticas para la evaluación de los reflejos nerviosos en el animal.
- d. Adquirir habilidades para la comunicación escrita.
- e. Relacionar los contenidos teóricos con las actividades que realiza un animal en su vida cotidiana.

3) Actitudinales: el alumno deberá:

- a. Demostrar actitudes respetuosas hacia otros alumnos, profesores y demás personas.
- b. Demostrar interés y buena predisposición para el trabajo en grupo.

Prerrequisitos

Es importante que el estudiante comience la cursada de Fisiología del sistema nervioso y muscular con algunos contenidos mínimos entendidos. Entre ellos:

Aspectos de la biología celular

Anatomía del sistema nervioso

Histología y embriología del sistema nervioso y órganos de los sentidos.

Para cursar Fisiología del sistema nervioso y muscular, el alumno deberá tener aprobadas las siguientes cursadas: Anatomía II e Histología, embriología y teratología y aprobados los siguientes finales: Biología celular y sistémica, Química biológica y Anatomía I.

Para rendir el final de Fisiología del sistema nervioso y muscular, el alumno deberá tener aprobados los finales de: Anatomía II e Histología, embriología y teratología.

Contenidos

MODULO I

Introducción al estudio del Sistema Nervioso

El Sistema nervioso tiene por función preparar al individuo para adaptarse al medio que lo rodea (interno y externo) para su supervivencia. Es el sistema que integra y regula todas las funciones del organismo a través de un sistema de conducción formado por nervios.

Contenidos:

Unidad I

1. Función global del sistema nervioso.
2. División anatómica del sistema nervioso.
3. Células nerviosas: Morfología.
4. Sinapsis: Clasificación. Fenómenos sinápticos: sumación temporal y espacial y facilitación. Neurotransmisores: Acetilcolina. Adrenalina. Noradrenalina. Dopamina. Serotonina. GABA. Glicina. Histamina. Sustancia P. Péptidos opioides.
5. Fenómenos eléctricos en las células nerviosas: Potencial de acción. Bases iónicas de la excitabilidad y la conducción. Definición periodo refractario absoluto y relativo. Importancia de la mielina.

Unidad II:

La unidad básica de la actividad nerviosa integrada es el "arco reflejo". Éste consta de un órgano sensitivo, una neurona aferente, una o más sinapsis en un centro integrador o en un ganglio simpático, una neurona eferente y un efector.

1. Reflejos como unidad funcional: Tipos de reflejos. Propiedades generales de los reflejos.

MODULO II

Entrada de información

Como la información ambiental se traduce en estímulos eléctricos.

La información que proviene de los medios internos y externos alcanza al sistema nervioso central a través de diversos receptores sensoriales. Dichos receptores son traductores que convierten diversos tipos de energía en potenciales de acción en las neuronas.

Contenidos:

Unidad III

1. Receptores: Clasificación. Tipos de receptores. Encapsulados y no encapsulados. Receptores fásicos y tónicos.
2. Receptores musculares: Huso muscular y órgano tendinoso de Golgi. Funciones. Influencia central.
3. Dolor: Dolor referido. Dolor agudo y crónico. Dolor visceral y somático. Fisiología del dolor. Neurotransmisores involucrados.
4. Órganos de los sentidos:
 - Visión: Anatomía y fisiología de la visión. Retina. Conos. Bastones. Fototransducción. Vías visual y refleja. Corteza visual.
 - Audición: Componentes del oído. Recorrido del sonido. Cóclea y órgano de Corti. Mecanismos de transducción del sonido. Vía auditiva. Corteza auditiva. Conductas auditivas en las especies domésticas.
 - Equilibrio: Aparato vestibular. Estructura y función del utrículo, sáculo y conductos semicirculares. Transmisión de la vía del equilibrio hasta el Sistema Nervioso Central.
 - Gusto: Sensaciones del gusto. Estructura, función y estimulación del botón gustativo. Transmisión de las señales gustativas. Diferencias entre especies.
 - Olfato: Membrana olfativa. Percepción de los olores. Bulbo olfatorio. Haz olfatorio. Órgano vomeronasal.
5. Vías medulares de la sensibilidad: Haces Espinotalámicos ventral y lateral, Espinocerebeloso y Columna dorsal o Lemniscal.
6. Integración talámica de la información: Núcleos de relevo del tálamo. Proyección talámica difusa.

MODULO III

Integración de la información

Como se elabora una respuesta en base a la información recibida.

La actividad motora somática depende del patrón y de las frecuencias de descargas de las motoneuronas superiores e inferiores y de las neuronas homólogas en los núcleos motores de los nervios craneales. Los impulsos que convergen sobre las neuronas motoras sirven a tres funciones parcialmente diferentes: llevan a cabo la actividad voluntaria, ajustan la postura corporal para proporcionar una actividad de fondo estable para el movimiento, y coordinan la acción de los diversos músculos para lograr que los movimientos sean suaves y precisos.

Contenidos:

Unidad IV

Control de la postura y el movimiento

1. Postura y tono muscular: Huso muscular. Médula espinal. Neuronas motoras inferiores.

Concepto de tono. Reflejo miotático. Principio de inervación recíproca. Reflejo flexor. Reflejo extensor cruzado.

2. Integración talámica del movimiento: Núcleos de relevo del tálamo. Proyección talámica difusa.

3. Postura y movimiento voluntario: Áreas de influencia central sobre la actividad motora. Neuronas motoras superiores. Corteza cerebral. Sistema Piramidal. Sistema reticular activante. Núcleos vestibulares. Núcleo rojo. Sistema Extrapiramidal. Ganglios basales: Cuerpo estriado, globo pálido, Sustancia nigra. Médula espinal y patrones generadores de marcha. Animal espinal, mesencefálico y decorticado.

4. Coordinación y equilibrio: Cerebelo: Corteza cerebelosa. Vías aferentes y eferentes. Relación con el sistema vestibular. Adaptación espacial. Conexiones centrales. Animal Descerebelado. Síndrome vestibular.

5. Vías motoras: Médula espinal, haces descendentes, topografía, vía motora final común.

MODULO IV

Salida de información

Como el estímulo eléctrico se traduce en una respuesta a través de un órgano efector.

Tanto el sistema nervioso autónomo como el sistema nervioso somático están organizados sobre la base del arco reflejo. Los impulsos iniciados en los receptores se transmiten al sistema nervioso central a través de vías aferentes específicas, se integran en él en varios niveles, y se transmiten a través de vías eferentes hacia los tejidos efectores.

Contenidos:

Unidad V

Músculo esquelético, cardíaco y liso

1. Músculo estriado: Estructura molecular. Bases moleculares y físicas de la contracción muscular. Sinapsis neuromuscular.

2. Tipos de contracción: Isométrica. Isotónica. Sumación. Tétanos.

3. Propiedades mecánicas: Relación tensión – longitud, fuerza – velocidad.

4. Músculo cardíaco: Estructura funcional. Acoplamiento excitación – contracción. Características bioeléctricas. Propiedades mecánicas. Control neural y hormonal de la contracción.

5. Músculo liso: Estructura funcional. Bases moleculares y físicas de la contracción muscular.

6. Metabolismo energético de la contracción muscular: Tono muscular. Rigidez cadavérica.

Unidad VI

Control de la actividad Visceral

1. Sistema Nervioso Autónomo: Organización general. Origen y recorrido Sistema Nervioso Simpático y Parasimpático.

2. Sistema simpático: Síntesis, liberación y catabolismo de Noradrenalina y Adrenalina. Mecanismos de acción. Efectos fisiológicos. Principales fármacos agonistas y

antagonistas.

3. Sistema Parasimpático: Síntesis, liberación y catabolismo de la Acetilcolina. Receptores. Mecanismos de acción. Efectos fisiológicos. Principales fármacos agonistas y antagonistas.

4. Control superior de la actividad autonómica: Reflejos espinales. Reflejos hipotalámicos. Reflejos del tronco encefálico.

MODULO V

Respuestas complejas

El control cerebral de las emociones involucra una variedad de áreas corticales y subcorticales. Estas funciones cerebrales superiores incluyen aquellas que son superiores desde el punto de vista evolutivo (principalmente observables en primates) y otras más primitivas que aparecen en especies inferiores. Los sistemas neuronales encargados de estas funciones son diversos, incluido el sistema límbico.

Contenidos:

Unidad VII Conducta

1. Corteza cerebral: Actividad eléctrica y su registro gráfico. EEG. Ritmos normales. Factores que afectan el EEG. Sueño MOR y SMOR.
2. Bases del aprendizaje: Principios de Etología: recompensa, castigo.
3. Respuestas comportamentales originadas en el Sistema límbico: Conductas reflejas y operantes. Conducta social. Conducta termorreguladora. Conducta en el pastoreo. Conducta sexual de los machos y hembras. Mecanismos fisiológicos.

Integración de contenidos con otras asignaturas de la carrera posteriores en el Plan de Estudios

Contenidos	Asignaturas relacionadas
Sinapsis. Neurotransmisores. Dolor	Farmacología general y especial. Clínica médica y quirúrgica.
Órganos de los sentidos	Patología II. Semiología. Clínica médica y quirúrgica de pequeños animales.
Reflejos medulares. Postura. Vías medulares sensitivas y motoras.	Patología II. Semiología. Clínica médica y quirúrgica de pequeños animales.
Músculo esquelético, cardíaco y liso	Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. Endocrinología. Patología II.
Sistema nervioso autónomo	Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. Endocrinología. Fisiología de la nutrición. Farmacología general y especial. Patología II y IV Clínica médica y quirúrgica.
Conducta y sueño	Clínica médica y quirúrgica de pequeños y grandes animales.

Metodología de trabajo

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los contenidos se dictarán bajo una modalidad híbrida: a través del uso del aula virtual, y presencial a través de actividades teórico-prácticas.

Actividades virtuales

El aula virtual como recurso educativo adquirió protagonismo durante la pandemia de COVID-19, durante la cual la educación se vio obligada a recurrir a la modalidad 100% en línea. Actualmente, la modalidad de trabajo involucra un complemento entre la modalidad virtual y la presencial. El aula virtual se utiliza para diferentes actividades: es un sitio de comunicación con los estudiantes donde pueden encontrar el programa, el cronograma de actividades y la bibliografía. Por otro lado, se les brinda a los estudiantes previo a la participación en la clase teórico-práctica, videos introductorios de la temática a tratar realizados por los docentes del curso y, para algunos temas, una guía de preguntas para orientar a los estudiantes en el estudio de esos temas. También, se cuenta con un foro de consultas para una comunicación rápida y fluida entre los encuentros presenciales.

Actividades presenciales

Las actividades presenciales son teórico-prácticas, iniciando las mismas con un repaso de los contenidos específicos del día, explicando especialmente aquellos temas que son más complicados de comprender, y brindando información sobre la importancia que tiene el tema en la profesión veterinaria. También es un espacio de consultas e intercambio con los estudiantes para lo cual es indispensable que concurran a la clase con la bibliografía previamente leída y los videos introductorios vistos. Éste tipo de actividades teórico-prácticas favorecen la discusión entre los alumnos y entre ellos y el docente, y posibilita resolver inquietudes que pudieran surgir sobre la temática. Posteriormente, se realizan las actividades prácticas las cuales consisten en reuniones didácticas en donde los estudiantes deberán resolver situaciones problemáticas.

Para trabajar se organizan en grupos de no más de cinco integrantes, y reciben una situación problemática contextualizada en la realidad en la cual les va a tocar ejercer su profesión, junto con una serie de preguntas a responder mediante la discusión con sus compañeros. Cada situación problemática, contendrá, por ejemplo, signos clínicos presentes en un animal con alguna alteración de un sitio específico del sistema nervioso. A través del conocimiento de la fisiología, el alumno intentará reconocer la estructura y la función alterada en ese individuo. Los estudiantes podrán consultar libremente los apuntes bibliográficos.

Durante la primera parte de la actividad, los alumnos tratarán de resolver las problemáticas sin ayuda del docente, favoreciendo la autonomía e independencia en el aprendizaje. Posteriormente, los docentes serán distribuidos en los grupos y colaborarán en el desarrollo de la problemática, permitiendo de esta manera una interacción más estrecha docente – alumno.

Finalmente, se realizará una puesta en común de todas las respuestas, destacando los contenidos de mayor importancia del tema.

De esta manera, se logra mostrar la relación entre lo aprendido como conocimiento teórico y la realidad de la práctica clínica, y se familiariza al alumno con el significado de la terminología veterinaria.

Una de las actividades prácticas se denomina “Integración anatomía – histología fisiología del Sistema Nervioso” y consiste en el reconocimiento anatómico e histológico de diferentes estructuras del sistema nervioso para luego integrar lo morfológico con la función fisiológica de esa estructura. Ésta actividad se realiza en conjunto con los docentes de las Áreas de Anatomía e Histología, permitiendo de esta manera la integración de contenidos. En este trabajo práctico, algunas de las estructuras que deben reconocer *in situ* son los lóbulos cerebrales, los ventrículos, el cerebelo y algunas pertenecientes al sistema límbico.

Otro de los trabajos prácticos “Función motora de la médula espinal y tronco del encéfalo” consiste en una actividad práctica basada en la modelización. Los estudiantes deberán observar para luego realizar ellos mismos, las maniobras semiológicas para evaluar los principales reflejos que pueden llevarse a cabo en el perro (reflejo fotopupilar; reflejo patelar; reflejo de retirada, reflejo del pániculo, etc.) acompañadas de la fundamentación fisiológicas de las mismas. A continuación, los alumnos deberán esquematizar dichos reflejos, indicando cada uno de sus componentes y el funcionamiento de los mismos. Las representaciones son evaluadas por los docentes y se efectúa su devolución formativa. Con esta actividad práctica, los alumnos adquirirán las primeras bases para la realización de maniobras semiológicas que permitan la evaluación de diferentes componentes del sistema nervioso y se pretende que, a través de la observación, comprendan mejor cómo ocurre el arco reflejo, considerado la unidad básica de funcionamiento del sistema nervioso.

Además, a partir del año 2022 se incorporó el Trabajo Práctico Integrador (TPIN), cuya aprobación es requisito para aprobar la cursada, y tiene como objetivo que los estudiantes logren visualizar e identificar en un animal realizando sus actividades rutinarias los aspectos teóricos que se enseñan en la cursada y logren explicar cómo los mismos se ponen en funcionamiento en ese individuo.

Clases de consulta

Durante la cursada y previo a cada uno de las instancias evaluativas se dispone de un espacio para clases de consulta las cuales tienen como objetivo que los estudiantes planteen sus inquietudes y dificultades sobre el estudio de algunos de los contenidos de la materia. En las mismas se trabaja en forma grupal para que puedan escuchar las dudas de sus pares y permitiendo el intercambio entre ellos. También, durante la cursada se utiliza el foro de consultas del aula virtual para tener un diálogo fluido con los estudiantes e ir respondiendo sus dudas.

Metodología de evaluación

Evaluación de las actividades prácticas

Luego de cada actividad práctica, se realizará una evaluación formativa en la cual se analizarán los resultados de las actividades propuestas. Para ello, cada grupo entregará la actividad realizada con sus conclusiones, buscando que el alumno adquiriera habilidades en la comunicación escrita. La misma será corregida por los docentes y devuelta a los estudiantes a fin de que se convierta posteriormente en material de estudio.

Asimismo, al finalizar cada actividad práctica se realizará un interrogatorio escrito e individual sobre la temática trabajada. El objetivo del mismo es que el alumno se familiarice con la metodología de examen utilizada en la cátedra y, de esta manera,

concurra a la instancia de examen parcial con una mejor preparación. Además, el mismo permitirá al docente conocer cómo se está desarrollando el proceso de enseñanza como así también a los alumnos conocer su propio proceso de aprendizaje.

Evaluación de la cursada

Para la aprobación de la cursada de Fisiología del Sistema Nervioso y Muscular, el alumno deberá:

Aprobar el 75% de las actividades prácticas dictadas por la Cátedra.

Aprobar la instancia de examen parcial. La misma tendrá carácter escrito e individual y contará con su correspondiente recuperatorio. En caso de no superar esta instancia el estudiante tendrá la posibilidad de aprobar la cursada en la instancia de Prefinal. Dado el número de alumnos estas evaluaciones son generalmente escritas y combinando distintas metodologías: opciones múltiples, verdaderos o falsos, cuadros a completar, preguntas de respuesta breve o preguntas a desarrollar, realización de algún esquema, etc.

Aprobar el Trabajo Práctico Integrador (TPIN).

Examen final

El Curso se acreditará a través de una evaluación final oral, la cual es la ocasión en la que se verifica el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos en cada uno de los alumnos. Cuando el número de inscriptos a la mesa sea muy elevado, se optará por la evaluación escrita.

Al finalizar cada examen, se realiza una revisión del mismo y una devolución de resultados individual, favoreciendo la autocrítica y la alfabetización académica del estudiante y brindando sugerencias para cada estudiante en particular.

Recursos

Los recursos que se utilizan son el aula virtual, a través de la cual se comparten con los estudiantes guía de estudios, videos introductorios del tema y bibliografía específica. También se mantiene una comunicación fluida con los estudiantes a través del foro de consultas. En las actividades presenciales se utilizan anotaciones en la pizarra y presentaciones en PowerPoint generalmente acompañado de animaciones o videos que faciliten el aprendizaje de determinados temas. También, se emplean guías de lecturas realizadas por los docentes para algunos temas específicos sobre todo para aquellos en los que la bibliografía en español se encuentra desactualizada.

El Curso de fisiología del sistema nervioso y muscular se brinda con un fuerte enfoque en su futura aplicación en la clínica médica de pequeños animales principalmente. Por lo tanto, debido a la necesidad de brindar experiencias en profundidad, resulta necesario y superador invitar a docentes con trayectoria en la clínica para determinados temas específicos (visión, dolor, reflejos) logrando, de esta manera, ampliar determinados conocimientos.

Bibliografía

- Cunningham G.J. y Klein, B.G. (2009). *Fisiología Veterinaria*. 4^{ta} edición. España. Editorial Elsevier Saunders.
- Dvorkin M. y Cardinali D. (2003). *Best & Taylor. Bases fisiológicas de la Práctica*

Médica. Buenos Aires: Editorial Panamericana.

- Dukes, Swenson, M.J. y Reece, W.O. (2004) *Fisiología de los animales domésticos*. Editorial Acribia S.A.
- Ganong, W. (1996). *Fisiología Médica*. México: Editorial Interamericana.
- García Sacristán, A. (2007). *Fisiología Veterinaria*. México: Editorial Interamericana.
- Snell R.S.(2003). *Neuroanatomía clínica*. Buenos Aires: Editorial Interamericana.
- Guyton, A.C. y Hall, J.E. (1997). *Tratado de Fisiología Médica*. Editorial McGRaw – Hill Interamericana.

Ejes transversales para la formación profesional

Eje transversal	Si/ No	Actividades educativas
Bienestar animal	Sí	Se realiza una actividad en conjunto con los docentes del trayecto formativo en Bienestar Animal donde se profundiza sobre la importancia del conocimiento de los órganos de los sentidos para el manejo de las diferentes especies animales de interés zootécnico y pequeños animales. Asimismo, conceptos del sistema límbico, conducta animal y sistema nervioso autónomo se relacionan con aspectos del bienestar animal.
Bioseguridad	Sí	Durante el trabajo práctico que se desarrolla con un perro al que se le realizan los reflejos, se le brindan al estudiante algunos conceptos relacionados con la seguridad tanto del paciente como del veterinario en el manejo del animal.
Una sola salud	No	
Desarrollo sustentable (o sostenible)	No	

De no integrarse ningún eje transversal deberá justificarse en este espacio

Trayectos formativos

Trayectos formativos	Si/ No	Actividades educativas
Profesionalidad médica veterinaria - PracTIs	No	
Prácticas Hospitalarias	No	

Alfabetización académica en Inglés técnico		No	
Prácticas Socioeducativas		No	
Alfabetización académica y científica	Prácticas científicas	No	
	Prácticas de comunicación	Sí	Al finalizar cada actividad práctica, los estudiantes deben entregar un material escrito, el cual es corregido por los docentes y devuelto, en el cual se busca que el alumno adquiera habilidades en la comunicación escrita. Por otro lado, la realización del TPIN busca que los estudiantes adquieran habilidades en la escritura de un informe, por lo tanto, se le dan pautas de escritura, se hace una corrección del informe y una devolución, que apunta a la formación en la comunicación.
Otros			
De no estar la asignatura integrada a ningún trayecto formativo deberá justificarse en este espacio.			