

PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
Inmunología - Immunology			
Escuela	Carrera (s)	Código	
De Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales	Medicina Veterinaria	VET2102-1	
Semestre	Tipo de actividad curricular		
IV	OBLIGATORIA		
Prerrequisitos		Correquisitos	
Biología; Bioquímica		NA	
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana
5	8.3	4,5 (3 cátedra, 1,5 seminario)	3,8
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias	
Salud y el bienestar animal; prevención y control de las enfermedades	<p>1.1 Evalúa literatura e información científica relevante, para actualizar y aplicar conocimientos, habilidades, destrezas y técnicas para la investigación en áreas propias de su desempeño profesional.</p> <p>1.1.2 Comparte saberes y experiencias en materias relacionadas con toda su actividad profesional.</p> <p>1.1.3 Comunica en forma oral y escrita, con claridad, coherencia y en un lenguaje pertinente, sus ideas, reflexiones y pensamientos sobre diversos aspectos de su quehacer profesional.</p> <p>2.1 Comprende los fenómenos biológicos, sociales y conductuales mediante el análisis del fundamento científico que estos tienen, en</p>	<p>1.1.1 Adquiere capacidad en las metodologías de búsqueda de información científica relevante para su disciplina en estudio.</p> <p>1.1.2 Aplica metodologías de investigación en el análisis de fenómenos</p> <p>1.13.1 Informa sobre los resultados en forma oral y/o escrita como parte de su aprendizaje activo utilizando el lenguaje propio de la disciplina.</p> <p>1.1.1. Describe los tipos de inmunidad presentes en los organismos vivos.</p> <p>1.1.2. Comprender las bases moleculares, celulares, tisulares y anatómicas de la inmunología.</p> <p>1.1.3. Entender la inmunidad innata e inmunidad adquirida.</p> <p>1.1.4. Relacionar los efectos de los fenómenos de control de la generación de células y moléculas efectoras y la</p>	

	<p>los diversos campos de acción de la medicina veterinaria.</p> <p>2.4 Comprende e integra aportes de disciplinas básicas para la comprensión del conocimiento específico a nivel profesional.</p> <p>3.1.1 Comprende las bases de las ciencias médicas y quirúrgicas que aplica el médico veterinario en su labor profesional.</p> <p>3.1.2 Comprende los procesos relacionados con las alteraciones anatómicas y funcionales en el organismo animal.</p> <p>3.1.3 Reconoce las causas y agentes etiológicos que afectan los estados de salud animal.</p> <p>3.1.5 Comprende los factores inmunológicos como determinantes en la presentación de procesos patológicos.</p> <p>4.1.1 Elabora un diagnóstico mediante el uso de las herramientas semiológicas, fundamentado en un marco epistemológico actualizado, teniendo presente el bienestar animal y aplicando los criterios éticos establecidos.</p>	<p>interacción antígenos y anticuerpos.</p> <p>1.1.5. Comprender los fundamentos moleculares y genéticos de la respuesta inmune celular y humoral.</p> <p>1.1.6. Comprender los fenómenos de la inmunidad bacteriana, viral, fúngica y parasitaria.</p> <p>1.1.7. Comprende los mecanismos que regulan el sistema inmunitario de los organismos vivos.</p> <p>1.1.8. Relaciona los procesos fisiológicos que se vinculan con el sistema inmunológico.</p> <p>1.1.9. Relaciona las estructuras y sistemas anatómicos vinculados con el sistema inmunológico.</p> <p>1.1.10. Relaciona las principales disfunciones en los procesos inmunológicos con la presentación de signos y síntomas de enfermedad.</p> <p>1.1.11. Comprende los principios relacionados con la vacunación y sus efectos a nivel individual.</p> <p>1.1.12. Comprende los mecanismos a través de los cuales funcionan las pruebas diagnósticas fundamentadas en herramientas inmunológicas.</p> <p>2.4.1 Comprende e integra aportes de disciplinas básicas como la biología y bioquímica, para la comprensión del conocimiento específico de la inmunología.</p> <p>2.4.2 Comprende e integra aportes de disciplinas básicas como la biología, bioquímica e inmunología para la comprensión del funcionamiento de pruebas diagnóstica.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>2.5.1 Manipula insumos e infraestructura de laboratorio para comprender aspectos básicos de la inmunología.</p> <p>2.5.2 Ejecuta con motricidad fina la manipulación de aparatos e instrumental de laboratorio.</p> <p>2.6.1 Aplica normas de seguridad en el trabajo de laboratorio.</p> <p>2.6.2 Aplica normas de bioseguridad en el trabajo de laboratorio.</p> <p>3.1.1.1 Comprende las bases inmunológicas que se vinculan con las ciencias médicas y quirúrgicas que aplica el médico veterinario en su labor profesional.</p> <p>3.1.2.1 Comprende los procesos inmunológicos relacionados con las alteraciones anatómicas y funcionales en el organismo animal.</p> <p>3.1.3.1 Reconoce las causas inmunológicas que afectan los estados de salud animal.</p> <p>3.1.5.1 Comprende los factores inmunológicos como determinantes en la presentación de procesos patológicos.</p> <p>4.1.1.1 Comprende los conceptos básicos de la inmunología que le permitirán integrar a otros conocimientos y elaborar un diagnóstico mediante el uso de las herramientas diagnósticas, fundamentado en un marco epistemológico actualizado, teniendo presente el bienestar animal y aplicando los criterios éticos establecidos.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Propósito general del curso

Inmunología es un curso teórico/práctico orientado a entregar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender los procesos patofisiológicos que ocurren en la respuesta inmune. Durante el curso, se estudiarán las diferentes células, moléculas y órganos del sistema inmune. Los estudiantes relacionarán las funciones efectoras de dichos componentes frente a agentes agresores para luego razonar, desde el punto de vista inmunológico, sobre el concepto de enfermedad. Dichos conocimientos y habilidades serán desarrolladas durante clases expositivas y talleres. Al finalizar el curso, los estudiantes estarán preparados para entender cómo funciona el sistema inmune tanto de animales de compañía como productivos, comprendiendo que forma parte fundamental del proceso de enfermedad.

Resultados de Aprendizaje (RA)

- RA1.** Identificar morfológica y funcionalmente las células, moléculas y órganos que conforman el sistema inmune de los animales, preferentemente mamíferos placentarios.
- RA2.** Explicar la sintomatología que se presenta en los animales como efecto derivado de las funciones efectoras del sistema inmune ante diferentes noxas o agentes patógenos, tanto en condiciones homeostáticas como patológicas.
- RA3.** Describir técnicas diagnósticas basadas en la funcionalidad de moléculas del sistema inmune y su aplicación en medicina veterinaria de animales principalmente domésticos.
- RA4.** Diseñar un plan de vacunación en animales domésticos aplicando los fundamentos científicos de los procesos fisiológicos que subyacen al sistema inmune.

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	RA1	Introducción	1
Contenidos		Indicadores de logro	
1. Historia de la inmunología 2. Órganos del sistema inmune 2.1. Órganos linfoides primarios 2.2. Órganos linfoides secundarios 3. Células del sistema inmune 3.1. Células mieloides 3.2. Células linfoides 4. Moléculas del sistema inmune 4.1. Anticuerpos 4.2. Sistema del Complemento 4.3. Citoquinas 4.4. Quimioquinas 5. Tipos de Respuesta Inmune 5.1. Respuesta Inmune Innata (RII) 5.2. Respuesta Inmune Adaptativa (RIA)		<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la historia y desarrollo de la inmunología • Identificar los órganos, células y moléculas del sistema inmune • Describir células según su origen (mieloide o linfoide) 	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2	Inmunidad Innata	2
Contenidos		Indicadores de logro	
1. Componentes de la RII 1.1. Órganos 1.2. Células 1.3. Moléculas 2. PAMPs, DAMPs y PRRs 2.1. Definición y función 3. Citoquinas de la RII 3.1. TNF-a, IL-1, IL-6		<ul style="list-style-type: none"> • Describir los elementos que componen la respuesta inmune innata • Contrastar el mecanismo de acción de la respuesta inmune innata frente a diversos agentes agresores • Relacionar la inmunofisiología de la inflamación con los procesos de salud y enfermedad en los animales • Relacionar la actividad de neutrófilos y macrófagos en la mantención de la homeostasis 	

<p>4. Mecanismo de acción de quimioquinas</p> <p>5. Inflamación</p> <p>5.1. Mecanismos moleculares de la inflamación</p> <p>5.2. Puntos cardinales de la inflamación</p> <p>6. Neutrófilos</p> <p>6.1. Migración, quimiotaxis, fagocitosis, NETosis</p> <p>7. Macrófagos</p> <p>7.1. Macrófagos M1 vs M2</p> <p>8. Sistema del Complemento</p> <p>8.1. Vías de activación del complemento y funciones</p>			
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2	Captura Antigénica	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>1. Antígenos</p> <p>1.1. Definición de antígeno, epitopo, paratopo, hapteno</p> <p>1.2. Origen teórico de la RIA</p> <p>2. Células Presentadoras de Antígenos (CPA)</p> <p>2.1. Definición y Función de CPAs</p> <p>2.2. Moléculas de MHC-I y MHC-II</p> <p>2.3. Genética de MHCs</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y diferenciar los conceptos de antígeno, hapteno, inmunógeno, epitopo y paratopo • Relacionar la actividad de moléculas MHC-I y MHC-II de acuerdo al tipo de antígeno que se presenta • Identificar las células dendríticas y comprender su rol en la respuesta inmune 	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2	Reconocimiento Antigénico	2
Contenidos		Indicadores de logro	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Linfocitos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Linfocito B 1.2. Linfocito T 2. TCR <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Estructura y función 2.2. Sinapsis inmunológica 3. BCR <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Estructura y función 4. Concepto de "Ayuda T" 5. Inmunoglobulinas (Igs) <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Diferencia entre BCR e Igs 5.2. Clases de Igs (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD) 5.3. CDRs, concepto de llave-cerradura 5.4. TCR vs Igs 6. Genética de BCR y TCR <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Repertorio de posibles receptores 		<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar Linfocitos B y T según su función y receptores • Reconocer diferentes clases de inmunoglobulinas estructural y funcionalmente • Identificar los componentes y pasos de una sinapsis inmunológica • Relacionar la cantidad posible de receptores de células B y T con el alcance teórico de la respuesta inmune adaptativa • Identificar correctamente un receptor y una molécula soluble 	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2	Respuesta Inmune Celular	3
Contenidos		Indicadores de logro	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Respuesta Inmune Celular Adaptativa <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Función de Linfocitos T CD4+ <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Sinapsis inmunológica, actividad a través de MHC-II 1.1.2. Tipos de Respuestas CD4 (Perfiles "Th") 1.2. Función de Linfocitos T CD8+ <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Sinapsis inmunológica, actividad a través de MHC-I 		<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principales componentes de la respuesta inmune celular (innata y adaptativa) • Relaciona la presentación vía MHC-I o MHC-II con el tipo de Linfocito T y su función • Comprende la interacción entre la respuesta de células de la respuesta innata y adaptativa 	

<p>1.2.2. Vías de eliminación de células a través de TCR de LTCD8</p> <p>1.3. Diferencias entre CD4 y CD8</p> <p>2. Respuesta Inmune Celular Innata</p> <p>2.1. Función de Macrófagos M1</p> <p>2.2. Función de Células NK</p>			
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
6	RA1, RA2, RA3	Respuesta Inmune Humoral	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>1. Esquema global de la Respuesta Inmune Humoral Adaptativa</p> <p>1.1. Células involucradas, ubicación dentro de órganos, secuencia de eventos que deben ocurrir</p> <p>2. BCRs e Inmunoglobulinas</p> <p>2.1. Función de IgM e IgD</p> <p>3. Ayuda T y cambio de clase</p> <p>3.1. Función de IgG, IgA e IgE</p> <p>4. Hipermutaciones somáticas, cambio de afinidad de inmunoglobulinas</p> <p>5. Diferencias entre Respuesta Inmune Primaria y Secundaria</p> <p>6. Respuesta Th2</p> <p>7. Anticuerpos de Camélidos</p> <p>8. Respuesta Inmune Humoral Innata (Sistema del Complemento)</p> <p>8.1. Vías de activación</p> <p>8.2. Importancia de la proteína C3</p> <p>8.3. Función y relevancia de Vía Alterna de activación del complemento</p> <p>8.4. Vía de las lectinas y convergencia con vía alterna</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales componentes de la respuesta inmune humoral (innata y adaptativa) • Diferenciar las diversas clases de inmunoglobulinas según su estructura y función • Relacionar el tipo de respuesta T con la clase de inmunoglobulina que se genera en respuesta a cada tipo de agente agresor • Calcular las diferentes herramientas moleculares que existen en la defensa del organismo frente a los agentes agresores • Identificar funcionalmente las diversas vías de activación del sistema del complemento, sus consecuencias, regulación y capacidad de eliminación de agentes agresores • Diferenciar la función efectora de las inmunoglobulinas de las proteínas del sistema del complemento 	

<p>8.5. Vía clásica y diferencias con las otras 2 rutas</p> <p>8.6. Complejo de ataque de membrana</p> <p>9. Unión antígeno-anticuerpo</p> <p>10. Funciones efectoras de las inmunoglobulinas</p> <p>10.1. Neutralizar</p> <p>10.2. Aglutinar</p> <p>10.3. Opsonizar</p> <p>10.4. Activar vía clásica del complemento</p> <p>10.5. ADCC</p> <p>11. Regulación y consecuencias de la activación del sistema del complemento.</p> <p>12. Uso de anticuerpos en pruebas diagnósticas</p> <p>12.1. ELISA</p> <p>12.2. Inmunoblot</p> <p>12.3. Inmunohistoquímica</p> <p>12.4. Citometría de Flujo</p> <p>12.5. Anticuerpos monoclonales</p>			
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
7	RA1, RA2, RA3	Alteraciones del Sistema Inmune	2
Contenidos		Indicadores de logro	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Tolerancia Inmunológica <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tolerancia Central 1.2. Tolerancia Periférica 1.3. Anergia 1.4. Linfocitos T Reguladores 2. Autoinmunidad <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Enfermedades autoinmunes 3. Hipersensibilidad <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Hipersensibilidad tipo I 3.2. Hipersensibilidad tipo II 3.3. Hipersensibilidad tipo III 3.4. Hipersensibilidad tipo VI 4. Inmunodeficiencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar el rol fisiológico de los órganos y células del sistema inmune con los mecanismos de tolerancia inmunológica • Identificar los mecanismos moleculares responsables en la manifestación de enfermedades autoinmunes • Relacionar los mecanismos efectores de la inmunidad celular y humoral en la patofisiología de las inmunopatologías
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
8	RA1, RA2, RA3, RA4	Vacunas	2

Contenidos	Indicadores de logro
<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia del desarrollo de vacunas en medicina humana y veterinaria 2. Bases moleculares respecto al funcionamiento de las vacunas <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Componentes 2.2. Tipos de vacunas 2.3. Mecanismos de acción 2.4. Memoria inmunológica 3. Esquemas de vacunación en pequeños animales 4. Esquemas de vacunación en animales productivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar los mecanismos fisiológicos de activación de la respuesta inmune con la aplicación de vacunas • Elaborar planes de vacunación en animales domésticos basado en los mecanismos moleculares de funcionamiento del sistema inmune • Identificar las diferentes presentaciones comerciales de vacunas disponibles para animales domésticos

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clases expositivas activas con elementos de flipped classroom: 	<p>La estructura Evaluativa del curso es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Cátedra 1: 25%

<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de artículos y/o videos educativos. • Desarrollo de ideas y análisis a través de organizadores gráficos. • Análisis de Casos con el uso de Artículos de Investigación. • Uso de controles al inicio y/o final de las sesiones del curso para evaluación formativa-sumativa. <p>2. Seminarios con trabajo en metodología de aula invertida y discusión de trabajos científicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Cátedra 2: 25% • Prueba de Cátedra 3: 25% • Promedio de Seminarios: 25% <p>Nota de Presentación a Examen (NPE) =</p> <ul style="list-style-type: none"> • $((PC1+PC2+PC3) \times 0.7) + (PromSem \times 0.3)$ <p>Nota Final = (NPE x 0.7) + (Examen x 0.3)</p> <p>El examen escrito presencial en el Campus Colchagua, salvo que se indique lo contrario.</p> <p>El rendimiento académico de los estudiantes será expresado en la escala de notas de 1,0 a 7,0 hasta con un decimal de aproximación. Las centésimas inferiores al dígito 5 no afectarán a la décima. Las centésimas iguales o superiores al dígito 5, se aproximarán a la décima superior. La nota mínima de aprobación será 4,0, con exigencia de un 60%.</p> <p>El examen es obligatorio para estudiantes que tengan alguna evaluación de Cátedra pendiente (no justificada) o aquellos que hayan obtenido una nota de presentación inferior a 5,0 (4.95) con notas insuficientes (menores a 4,0) en las pruebas de cátedra o promedio de seminarios.</p> <p>La asistencia para clases teóricas será de un 70%, y 100% para los seminarios.</p> <p>Toda inasistencia (tanto a las pruebas de cátedra como los seminarios) que no sea debidamente justificada llevará como consecuencia la nota 1.</p> <p>Las inasistencias justificadas a las pruebas de cátedra permitirán rendir las pruebas recuperativas de manera presencial. No existen controles recuperativos de los seminarios.</p>
<p>Bibliografía Fundamental</p>	
<p>Tizard, Ian. (2018). Inmunología veterinaria. Elsevier Health Sciences. Acceso en: https://libros-uoh-uoh-cl.bibuoh.idm.oclc.org/ESCUELADEAGRONOMIA Y VETERINARIA/MEDICINA%20VETERINARIA/Inmunolog%C3%ADa-Veterinaria/</p>	

Abbas, A.K., Lichtman, A. and Pillai, Sh. (2018). Inmunología Celular y Molecular, 9° Edición. Elsevier. Acceso en:

<https://libros-uoh-uoh-cl.bibuoh.idm.oclc.org/ESCUELADEAGRONOMIAYVETERINARIA/MEDICINA%20VETERINARIA/Inmunolog%C3%ADa-celular-y-molecular/>

Bibliografía Complementaria

1. Hickman C.P., Roberts L., Larson A., l'Ansin H. and Eisenhour D. (2009). Principios integrales de Zoología. 14° Edición. Mcgraw Hil. Acceso en: <https://libros-uoh-uoh-cl.bibuoh.idm.oclc.org/ESCUELADEAGRONOMIAYVETERINARIA/MEDICINA%20VETERINARIA/Principios%20integrales%20de%20zoologia/>

Profesor Responsable	Prof. MSc. Eduardo Orrego
-----------------------------	---------------------------

Alumnos Ayudantes	
--------------------------	--

Fecha última revisión:	5/09/2022
-------------------------------	---------------------------

Programa visado por:	Karen González
-----------------------------	--------------------------------