

Programa

1. **Nombre de la unidad curricular:** Inmunología
2. **Año de dictado:** 2025
3. **Sede en la que se dicta:** Nueva Sede Montevideo y CENUR Litoral Norte Salto.
4. **Ubicación curricular:** Segundo Año, Cuarto Semestre
5. **Régimen de cursado:** Matriculado, libre matriculado y libre
6. **Modalidad de cursado:** Presencial, Semipresencial y a distancia.
7. **Modalidad de enseñanza:** Teóricas/teórico prácticas /prácticas
8. **Carga horaria (total y semanal):**

Horas teóricas: 30

Horas prácticas: 20

Carga Total: 50 horas

9. **Créditos¹:** 6

10. **Docente responsable**

Sede Montevideo:

Nombre: Kevin Yaneselli

Título académico: DCV, MSc, PhD

Grado: Profesor Agregado

Dedicación horaria semanal: 40 horas (DT).

Sede Cenur:**Nombre:** Oscar Irabuena**Título académico:** Lic, MSc**Grado:** Profesor Adjunto**Dedicación horaria semanal:** 40 horas.

11. Mail de contacto con la UC: Sede Central: inmunología@fvet.edu.uy o kevin.yaneselli@fvet.edu.uy (encargado), sede CENUR: oirabu@gmail.com

12. Otros docentes participantes

Nombre	Título académico	Grado	Dedicación (h/sem)
Uruguaysito Benevides	DMTV, DCB, PhD	3	40 (DT)
Agustina Algorta	DCV,MSc	2	30
Janaina Lasalvia	Bachiller	1	35

Maria Hilda Avellanal	Lic. , PhD	2	Exclusivo (CENUR)
-----------------------	------------	---	-------------------

13. Conocimientos previos recomendados

Anatomía Sistemática, Bioquímica Descriptiva, Histología Sistemática y Embriología, Microbiología.

12. 1. Conceptos:

Concepto de estructura histológica de los tejidos que componen los órganos y ubicación de los órganos en el organismo de los animales, bioquímica de las células del organismo. Tener concepto de virus, hongos y bacterias.

12.2. Habilidades²:

Uso del microscopio óptico, uso de pipetas comunes y pipetas automáticas, formulación de soluciones, lectura y comprensión de artículos científicos y académicos, comprensión de interpretaciones gráficas, buenas prácticas de laboratorio.

14. Sistema de previaturas

Programa -	Cursos de:	Examen
Curso Inmunología	Anatomía Sistemática, Bioquímica Descriptiva, Histología Sistemática y Embriología, Microbiología	
Examen regular	Inmunología	

Examen libre Anatomía Sistemática, Bioquímica Descriptiva, Histología Sistemática y Embriología, Microbiología

15. OBJETIVO/S GENERAL/S

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de entender, comprender, interpretar y aplicar el conocimiento adquirido sobre el sistema inmune de los animales doméstico en la comprensión y resolución de las enfermedades infecciosas de los animales, así como de las inmunopatologías asociadas a disfunciones del sistema inmune tales como alergias, autoinmunidad, inmunodeficiencias, inmunoterapia y diagnóstico.

16. Objetivos específicos:

Objetivo particular 1:

Durante el desarrollo de las Unidades Temáticas 1,2,3,4,5, 6, 7 el estudiante deberá conocer las bases moleculares y celulares del sistema inmune de los animales domésticos y sus mecanismos de regulación.

Objetivo particular 2:

Durante el desarrollo de la Unidades Temáticas 8,9,10,11,12,13 y 14 el estudiante deberá comprender las respuestas inmune específicas contra patógenos, parásitos, así como las bases inmunológicas de la inmunoterapia (vacunación y seroterapia), técnicas inmunodiagnósticas y bases inmunopatológicas de las disfunciones del sistema inmune.

17. Metodología³:

1. Teóricos: serán en forma de clase magistral, pero con estimulación de la participación del estudiante para despertar el interés. Se pretende ayudar al estudiante a identificar los puntos más importantes de cada tema para optimizar la lectura en libros recomendados en la bibliografía (32 h/estudiante).

2. Teórico-Prácticos: discusión de problemas prácticos, sirven de base de discusión e intercambio, iniciando al estudiante en el método científico y experimental despertando el interés por la investigación y brindar herramientas para la resolución de problemas aplicados a medicina veterinaria (16 h/estudiante).

3. Prácticos: taller de vacunas aplicada en medicina veterinaria a nivel nacional (2 h/estudiante).

18. Contenidos conceptuales y procedimentales:

Unidad temática	Contenido/s conceptual/es
1	Introducción al sistema Inmune: El objetivo de esta Unidad Temática es introducir a los estudiantes en el sistema inmune general. Los temas abordados son: 1.1 Estructura anatómica del sistema inmune. 1.2 Ontogenia del sistema inmune. 1.3 Sistema inmune innato y adaptativo. 1.4 Memoria inmunológica. 1.5 Evolución del sistema inmune.

2 Respuesta Inmune Innata.

El objetivo de esta Unidad Temática es enseñarles a los estudiantes cuáles son las principales moléculas y células del sistema inmune innato y sus mecanismos de destrucción de patógenos. Los temas abordados son:

2.1 Barreras físicas y químicas

2.2 Células del sistema inmune innato (características, receptores de reconocimiento de patógenos) y mecanismos efectores.

2.3 Sistema de complemento y otras moléculas de la respuesta humoral innata.

2.4 Inflamación: generalidades y migración al foco inflamatorio.

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

Unidad temática	Contenido/s procedimental/es ⁴
3	Antígenos e inmunógenos y presentación de antígenos. El objetivo de esta Unidad Temática es enseñarles a los estudiantes los diferentes tipos de patógenos (antígenos) que serán reconocidos por los receptores del sistema inmune innato y adaptativo, la importancia de los mismos, los diferentes tipos de respuesta inmune que desarrollan de acuerdo al lugar dónde se encuentren y naturaleza química de los mismos. Se enseñará cómo éstos patógenos son procesados por las células presentadoras de antígenos y de qué manera éstas células activan las células del sistema inmune adaptativo y el tipo de respuesta adaptativa que desarrollarán. Los temas abordados son: 3.1 Estructura antigénica 3.2 Inmunógenos, haptenos y tolerógenos 3.3 Receptores de linfocitos T y B. 3.4 Antígeno T-dependiente y T-independiente. 3.5 Órganos linfoides primarios y secundarios. 3.6 Células presentadoras de antígenos 3.7 Receptores del Complejo mayor de histocompatibilidad tipo I y II (MHC I y MHC II). 3.8 Presentación antigénica por vía exógena y endógena (captación, procesamiento y presentación). 3.9 Activación de linfocitos T y B.
4	Respuesta Inmune adaptativa I. Respuesta celular. Linfocitos T y mecanismos efectores. El objetivo de esta Unidad temática es enseñarles a los estudiantes la importancia de las células T en la respuesta Inmune de los animales domésticos. Sus mecanismos efectores y sus funciones de regulación de la respuesta inmune. Profundizar en qué tipo de respuesta T desarrollan los diferentes patógenos que afectan a los animales domésticos. Definir la importancia de éstas células en la memoria del sistema inmune adaptativo y en la protección de los animales doméstico por medio de vacunas. Los temas abordados son: 4.1 Ontogenia 4.2 Desarrollo de Tolerancia central (discriminación de lo propio y no propio). 4.3 Desarrollo de Tolerancia periférica. 4.4 Receptores de los linfocitos T y su diversidad en el reconocimiento antigénico. 4.5 Linfocitos CD4 y CD8 4.6 Mecanismos efectores de los linfocitos T colaboradores (Th). 4.7 Mecanismo efector del Linfocito T citotóxico (CTL). 4.8 Memoria inmunológica 4.9 Recirculación de linfocito T.
5	Respuesta Inmune Adaptativa II: Respuesta Inmune humoral. Respuesta de células B y de anticuerpos. El objetivo de esta Unidad temática es enseñarles a los estudiantes la importancia de las células B en la respuesta Inmune de los animales domésticos. El proceso de producción de anticuerpos frente a diferentes patógenos. Estructura de los anticuerpos y sus diferentes isotipos. Interacción antígeno anticuerpos y mecanismos efectores o de destrucción de patógenos. Respuesta de anticuerpos de tipo primaria y secundaria. Respuesta de anticuerpos generadas por antígenos T dependiente y T independientes. Respuesta de anticuerpos desarrolladas por vacunas. Los temas abordados son: 5.1 Ontogenia 5.2 Receptores de los linfocitos B y su diversidad en el reconocimiento antigénico. 5.3 Activación del linfocito B (reconocimiento, proliferación y diferenciación). 5.4 Producción de Anticuerpos (Ac) 5.5 Memoria Inmunológica. 5.6 Respuesta humoral primaria y secundaria a Ag. 5.7 Estructura de los Ac, isotipos y funciones. 5.8 Interacción Ag-Ac: afinidad, fuerzas, reacciones cruzadas.

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

6	Regulación de la respuesta inmune El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes comprendan cómo se regula el sistema inmune y cuales son las consecuencias de la falta de regulación en más o en menos y el desarrollo de patologías de los animales asociadas a la falla en la regulación. Los temas abordados son: 6.1 Desarrollo de Tolerancia central (discriminación de lo propio y no propio). 6.2 Desarrollo de Tolerancia periférica. 6.3 Regulación por el Antígeno. 6.4 Regulación por el Ac e inmunocomplejos. 6.5 Rol de las citoquinas y los linfocitos T en la regulación del Sist. Inmune. 6.6 Regulación neuroendocrina
7	Inmunidad de Mucosas. El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes comprendan la diferencia entre la respuesta inmune a nivel de mucosas y la inmunidad sistémica en otra parte del organismo de los animales domésticos. Esto le ayudará a interpretar las patologías infecciosas y parasitarias que se desarrollan a nivel de mucosas. Les enseñara a entender porque a nivel de mucosas hay mecanismos de la inmunidad celular y humoral ya sea innata o adaptativa que fallan en el control de algunos patógenos. Les enseñará a entender los mecanismos de alergias y patologías autoinmunes a nivel intestinal cuando se rompe la tolerancia de la respuesta o cuando existe una regulación inapropiada del sistema inmune. Los temas abordados son: 7.1 Barreras físicas y químicas (moco y secreciones) de las mucosas. 7.2 Estructura linfóide de las mucosas, sitio inductor e inductor (organización, poblaciones celulares), recirculación de linfocitos. 7.3 Tolerancia oral. 7.4 Lactancia. 7.5 Mecanismos efectores. 7.6 Mecanismo de Producción y secreción de Inmunoglobulina A, estructura y funciones efectoras.
8	Respuesta Inmune contra bacterias y hongos y mecanismos de evasión. El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes comprendan los mecanismos efectores de la respuesta innata y adaptativa contra los bacterias y hongos y que además conozcan porque algunos patógenos desarrollan infecciones crónicas en los animales, como consecuencia de la falla de la respuesta inmune. Ejemplos: Brucelosis, Tuberculosis, Leptospirosis, Listeriosis y Leishmaniasis, como patologías infecciosas de gran importancia en medicina veterinaria. Los temas abordados son: 8.1 Respuesta inmune innata ante bacterias y hongos 8.2 Respuesta inmune adaptativa ante bacterias y hongos 8.3 Respuesta a bacterias intracelulares-intravesiculares. 8.4 Infecciones agudas y crónicas (granulomatosas). 8.5 Mecanismos de evasión de bacterias y hongos.
9	Respuesta Inmune contra parásitos y mecanismos de evasión. El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes entiendan los mecanismos efectores de la respuesta innata y adaptativa contra los parásitos lumbinales de mucosas y tesiduales así como ectoparásitos y la diferencias entre estos mecanismos. Los temas abordados son: 9.1 Respuesta inmune innata ante parásitos tesiduales y lumbinales. 9.2 Respuesta inmune adaptativa ante parásitos tesiduales y lumbinales. 9.3 Regulación de la respuesta ante parásitos tesiduales y lumbinales. 9.4 Mecanismos de evasión de parásitos.

10	Respuesta Inmune contra virus y mecanismos de evasión. El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes entiendan los mecanismos efectores de la respuesta innata y adaptativa contra virus y sus mecanismos de evasión. Los temas abordados son: 10.1 Respuesta inmune innata ante virus. 10.2 Respuesta inmune adaptativa ante virus. 10.3 Mecanismos de evasión de virus.
11	Inmunización activa en los animales domésticos- Vacunas. El objetivo de esta Unidad Temática es que los estudiantes aprendan las bases inmunológicas de las vacunas, la generación de memoria inmunológica desarrolladas por éstas, de forma tal que puedan en el desempeño de la medicina veterinaria poder elegir en forma crítica y con fundamento científico que tipo de vacuna debería aplicar a los animales para controlar las enfermedades infecciosas y qué tipo de respuesta inmune quieren desarrollar con la vacuna elegida. Que conozcan las ventajas y desventajas de la vacunación con respecto a la seroterapia (sueros hiperinmunes) en el momento de proteger a los animales contra patógenos, o toxinas bacterianas y ofídicas. Los temas abordados son: 12.1 Bases inmunológicas de las vacunas 12.2 Vacunas inactivadas: descripción, ventajas y desventajas. 12.3 Vacunas atenuadas: descripción, ventajas y desventajas. 12.4 Vacunas de nueva generación: vacunas diferenciales, subunidades, recombinantes y ADN. 12.5 Principales ejemplos de vacunas y plan de vacunación en medicina veterinaria 12.6 Respuesta poblacional (grandes rodeos) a vacunas. 12.7 Vacunas contra patógenos intracelulares, extracelulares y parásitos.
12	Inmunización pasiva en los animales domésticos- Seroterapia. El objetivo de esta unidad temática es enseñarles a los estudiantes las bases inmunológicas de la transferencia de inmunidad a través del calostro y por el huevo en aves, así como las bases de la producción de sueros hiperinmunes y la aplicación de los mismos en la resolución de patologías infecciosas, así como de patologías no infecciosas. Enseñarles las ventajas y desventajas con el proceso de vacunación y en qué casos se pueden las aplicar los sueros hiperinmunes. Que conozcan las ventajas y desventajas de la aplicación de sueros hiperinmunes con respecto a la vacunación en el momento de proteger a los animales contra patógenos, o toxinas bacterianas y ofídicas. Los temas abordados son: 13.1 Generalidades de inmunidad pasiva natural y artificial. 13.2 Características principales e importancia según la especie de la transferencia de inmunidad pasiva natural vía transplacentaria, calostro y por huevo. 13.3 Fallas en la inmunización pasiva. 13.4 Interferencia de la inmunidad pasiva con la vacunación (período crítico o ventana). 13.5 Inmunidad pasiva artificial: desarrollo de bancos de calostros, sueros hiperinmunes, composición, principales aplicaciones en medicina veterinaria.
13	Técnicas inmunodiagnósticas, fundamento, aplicación e interpretación. El objetivo de esta Unidad Temática es enseñarles a los estudiantes las bases inmunológicas de las técnicas inmunodiagnósticas aplicadas en medicina veterinaria de manera tal que los profesionales veterinarios en el desempeño de su profesión puedan aplicar e interpretar las técnicas inmunodiagnóstico en las enfermedades infecciosas y otras enfermedades con repercusión inmunológica. Los temas abordados son: 11.1 Generalidades: reacción Ag-Ac, fuerzas de unión, afinidad, reacciones cruzadas. 11.2 Generalidades de técnicas inmunodiagnósticas. 11.3 Técnicas de unión primaria (inmunomarcadas). 11.4 Técnicas de unión secundarias (aglutinación y precipitación). 11.5 Técnicas biológicas: seroneutralización <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>, intradermoreacción (alergia y tuberculinización en bovinos). 11.6 Generalidades de sensibilidad y especificidad.

14	Disfunciones del Sistema Inmune en Animales Domésticos. El objetivo de esta Unidad Temática es enseñarles a los estudiantes las generalidades de las disfunciones en más (hiperfunciones) y en menos (hipofunciones) del sistema inmune, para que puedan entender las bases de las inmunopatologías. Los temas abordados son: 14.1 Hipofunción: inmunodeficiencias congénitas y adquiridas. 14.2 Hiperfunción: hipersensibilidades: tipo I (alergias o anafilaxis), tipo II (citotóxica por Anticuerpos), tipo III (inmunocomplejos), tipo IV (hipersensibilidad tardía o celular). 14.3 Principales inmunopatologías en animales domésticos.
----	---

19. Evaluación de los aprendizajes:

Matriculado

Cursado	Tipo de evaluación ⁶	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
Parcial 1	Prueba escrita de múltiple opción	Individual	45
Parcial 2	Prueba escrita de múltiple opción	Individual	45
Taller de vacunas y seroterapia	Prueba oral	grupal	10

Libre Matriculado y Libre

Examen	Tipo de evaluación ⁷	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
Régimen de Cursado Matriculado	Prueba escrita de múltiple opción Y prueba oral complementaria	Individual	Escrito 50 % Oral 50 %.

20. Aprobación de la unidad curricular

Ganancia (requisitos):

Ganancia del Curso para el régimen matriculado/matriculado libre.

Para obtener el derecho a rendir examen del curso, el estudiante debe asistir al menos al 70% de las clases presenciales teórico-prácticas y prácticos OBLIGATORIAS (no aplica a matriculado libre). Realizar TODAS las actividades de evaluación del curso: pruebas parciales y la actuación en el práctico (taller de vacunas y seroterapia), y obtener un mínimo de 50 % del promedio ponderado entre todas las actividades de evaluación. Aquellos estudiantes que obtengan entre $\geq 50\% < 60\%$ (SIN CONCEPTO) podrán rendir el examen sin bonificación. Por otro lado, aquellos estudiantes que obtengan $\geq 60\% < 65\%$ (ACEPTABLE) tendrán una bonificación de 5 puntos porcentuales y entre $\geq 65\% < 75\%$ (BUENO) tendrán una bonificación de 10 puntos porcentuales.

Exoneración del examen (requisitos):

Aplicable .

No deberán rendir examen aquellos estudiantes que obtengan $\geq 75\%$ del promedio ponderado entre todas las actividades de evaluación, que corresponde con la categoría de MUY BUENO y EXCELENTE. Además, deberán cumplir con las condiciones de ganancia del curso.

Examen (requisitos):

Régimen matriculado y matriculado libre.

La aprobación del examen se obtendrá mediante la realización de una prueba del formato opción múltiple de carácter eliminatorio y una segunda prueba oral, como se describe a continuación.

EXAMEN OPCIÓN MÚLTIPLE: consistirá en 40 preguntas de opción múltiple sobre los temas correspondientes al programa del curso (con 4 opciones cada pregunta y una única opción correcta). El tiempo asignado para realizar el examen es de 50 minutos. Los estudiantes que obtengan al menos un 60 % en el caso del examen sin bonificación (SIN CONCEPTO) accederán a la instancia oral. En el caso del examen bonificado, aquellos que hayan aprobado el curso con calificación de ACEPTABLE o BUENO necesitarán alcanzar un mínimo del 55 % o 50 %, respectivamente, para acceder a la evaluación oral.

EXAMEN ORAL: en esta instancia se preguntan aquellos aspectos insuficientes en el examen escrito y además se preguntarán otros temas comprendidos dentro del programa. Aquellos estudiantes que obtengan un mínimo de 60% aprobarán el examen.

Examen libre:

EXAMEN OPCIÓN MÚLTIPLE: consistirá en 60 preguntas de opción múltiple sobre los temas correspondientes al programa del curso (con 4 opciones cada pregunta y una única opción correcta). El tiempo para realizarlo es de 75 minutos. Aquellos estudiantes que obtengan un mínimo de 60% en esta etapa accederán a la evaluación ORAL.

EXAMEN ORAL: en esta instancia se preguntan aquellos aspectos insuficientes en el examen escrito y además se preguntarán otros temas comprendidos dentro del programa. Aquellos estudiantes que obtengan un mínimo de 60% aprobarán el examen.

21. Bibliografía Básica

1. Tizard I. (2009) INTRODUCCIÓN A LA INMUNOLOGÍA VETERINARIA Ed. Elseiver 8ª ed, Barcelona.
2. Gómez-Lucía E, Blanco M. (2006). MANUAL DE INMUNOLOGÍA VETERINARIA. Ed. Pearson educación ed, Madrid.

22. Bibliografía complementaria (optativa):

1. Abbas AK, Pober JS, Lichtman AH. (2015). INMUNOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR. Ed. Elseiver 8ª ed, Barcelona.
2. Murphy K, Travers P, Walport M. (2009). INMUNOLOGÍA DE JANEWAY. McGraw 7ª ed, México.
3. Halliwell R, Gorman N. (1989) INMUNOLOGÍA CLÍNICA VETERINARIA, Ed. Acribia, s.a.
4. Margni (1997) "INMUNOLOGÍA E INMUNOQUÍMICA", Ed. Médica Interamericana 5ª ed, Buenos Aires.
5. Pastoret PP, Griebel P, Bazin H, Govaerts A. (1998) "HANDBOOK OF VERTEBRATE IMMUNOLOGY. Ed. Academic Press.
6. Roitt I, Brostoff J, Male D. (2001) IMMUNOLOGY. Ed. Gower Medical publishing 6ª, New York.

23. Otros datos de interés:

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

Sí. sujeto al número de estudiantes de veterinaria, a la infraestructura y al número de docentes disponibles.

24.1. En caso afirmativo definir cupo. 20 estudiantes.

25. Cupo para estudiantes del Plan 1998⁸(cantidad/número): Libre sin cupos.