

PROGRAMA ANALÍTICO

Asignatura: 303

Inmunología Básica

a

CONTENIDOS

Según plan de estudios RCS 8446/17

b

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Conocer los componentes del sistema inmunológico, que en condiciones normales actúan coordinadamente y aseguran la unidad funcional del organismo, y los mecanismos de la respuesta inmune ante la exposición de antígenos, para evaluar el estado inmune del individuo o la población, mediante técnicas de diagnóstico que permitan el diseño de medidas de prevención y control de las enfermedades en las distintas especies domésticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar la cursada, se espera que los y las estudiantes sean capaces de:

1. Describir y explicar los mecanismos celulares y moleculares que regulan la fisiología del sistema inmune en mamíferos y aves, integrando la inmunidad innata y adaptativa en la secuencia de inducción, regulación y resolución de la respuesta inmune.
2. Analizar los mecanismos involucrados en la respuesta inmune frente a distintos inmunógenos y patógenos, diferenciando respuestas protectoras de procesos de inmunopatogenia.
3. Seleccionar, fundamentar e interpretar pruebas de inmunodiagnóstico, comprendiendo sus bases metodológicas, alcances y limitaciones para su adecuada utilización en la práctica profesional.
4. Proponer estrategias para la evaluación de la respuesta inmune individual y poblacional, incluyendo el diseño básico de esquemas diagnósticos y el monitoreo de inmunización.
5. Evaluar críticamente las bases y aplicaciones de la inmunopprofilaxis e inmunoterapia, diferenciando estrategias preventivas y terapéuticas según especie, contexto sanitario y evidencia disponible.
6. Integrar conocimientos básicos y aplicados de inmunología para el análisis y resolución de situaciones problemáticas concretas, desarrollando autonomía cognitiva, pensamiento crítico y capacidad de formular nuevas preguntas y posibles soluciones.
7. Comunicar con claridad fundamentos y razonamientos inmunológicos, fortaleciendo competencias de argumentación oral y escrita en contextos académicos y profesionales (trabajos de investigación de inmunología veterinaria)
8. Lograr habilidades de composición/redacción y comunicación en público simulando encuentros científicos.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES

- Uso preciso del lenguaje inmunológico en la comunicación oral y escrita. Integración de conocimientos inmunológicos con otras disciplinas de la carrera en el análisis de casos.
- Desarrollo de pensamiento crítico en el análisis de situaciones problemáticas y de la bibliografía científica en distintos formatos.
- Aplicación de **normas de bioseguridad, bienestar animal y ética** en la obtención y el manejo de muestras biológicas. Compromiso con el uso responsable de recursos biológicos y materiales de laboratorio.
- Reconocimiento de la relevancia de la inmunología aplicada en la práctica veterinaria bajo el enfoque de **una salud**.
- Identifica las ventajas de los distintos diseños de herramientas de prevención de enfermedades infecciosas para disminuir las pérdidas económicas y la generación de resistencia antimicrobiana a fin de mejorar la calidad del medio ambiente y favorecer el **desarrollo sostenible**.

C UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD 1:

Mecanismos de defensa Órganos, tejidos y células linfoides. Sistemas innatos. Barreras naturales. Inflamación. Mecanismos humores: vías de activación del complemento. Mecanismos celulares: fagocitosis y lisis. Citotoxicidad natural. LT gamma-delta y LB1 en las especies domésticas y de producción. Inmunidad entrenada. Sistema inmune adaptativo: especificidad, adaptabilidad y memoria. Linfocito B (LB), Linfocito T (LT). Organización clonal. Filogenia.

UNIDAD 2:

Inmunoquímica Antígenos (Ags). Antigenicidad e Inmunogenicidad. Estructura físico- química. Haptenos, Carriers. determinantes antigénicos: conformacionales y secuenciales. Tipos de Antígenos. Antígenos timo-dependientes y timo-independientes. **Anticuerpos (Acs)** Estructura físico-química. Características de las Igs en las diferentes especies domésticas y de producción: particularidades en equinos, aves y camélidos. Isotipo, alotipo e idiotipo. Clases y subclases de Igs. Transporte transplacentario. Receptor Fc del Recién Nacido. Resultado de la unión del Ag-Ac: Neutralización. Funciones biológicas de las diferentes clases de Igs.

UNIDAD 3:

Moléculas de membrana relacionadas con el reconocimiento antigénico Receptor antigénico del linfocito B (BCR). Mecanismos de generación de diversidad de las Igs. Órganos de diversificación en artiodáctilos, aves y lagomorfos. Ontogenia del linfocito B. Moléculas de histocompatibilidad clase I y clase II y no clásicas. Procesamiento y presentación antigénica. Vía endocítica y vía biosintética. Presentación cruzada. Receptor antigénico del LT (TCR). Estructura, moléculas asociadas (CD3, CD4, CD8) y otras moléculas de adhesión. Maduración de los linfocitos T. Ontogenia del LT. Selección positiva y negativa.

UNIDAD 4:

Respuesta Inmune y su regulación Colaboración celular. Interleuquinas. Influencia del antígeno y el microambiente en la cooperación celular. Colaboración T-B: Activación del LB. Colaboración T-T: Citotoxicidad ejercidas por los LT citotóxicos. Colaboración T-Macrófagos: Macrófagos activados. Memoria inmune. Cinética de la respuesta inmune sistémica. Respuesta inmune en mucosas. Control de la respuesta inmune: tolerancia y regulación. Tolerancia inmunológica. Regulación de los niveles de Igs. Regulación por linfocitos T reguladores (Treg). Regulación neuroinmunoendócrina. Tejidos privilegiados: ojo, placenta, sistema nervioso central.

UNIDAD 5:

Alteraciones del Sistema inmune Hipersensibilidad tipo I Alergia y atopía en los animales domésticos. Shock anafiláctico. Hipersensibilidad tipo II. Daños mediados por anticuerpos. Reacciones alogeneicas Anemia hemolítica del recién nacido en equinos, cerdos y felinos. Reacciones post-transfusionales. Determinación de grupos sanguíneos y pruebas de compatibilidad. Hipersensibilidad tipo III Daños mediados por complejos inmunes. Enfermedad del suero. Hipersensibilidad tipo IV. Granuloma tuberculoso. Dermatitis por pulgas Hipersensibilidad de contacto. Hipersensibilidad tipo V. Anticuerpos agonistas y antagonistas. Autoinmunidad. Gammapatías, Inmunodeficiencias, Tumores. rechazo de injertos

UNIDAD 6:

Respuesta inmune a patógenos Mecanismos de respuesta inmune protectora frente a bacterias, virus, parásitos y hongos. Antígenos involucrados. Mapeo de epitopes. Respuesta inmune innata y adaptativa. Mecanismos de evasión de los diferentes patógenos. Consecuencias desfavorables de la respuesta inmune a patógenos.

UNIDAD 7:

Inmunoprofilaxis Inmunoprofilaxis pasiva Natural: Pasaje de Igs de la madre a la cría. Composición en Igs de calostro y leche. Artificial: Elaboración y administración de sueros hiperinmunes. Indicaciones, Ventajas y desventajas de su aplicación. Obtención de IgY a partir de huevos. Inmunoprofilaxis activa: Tipos de vacunas: atenuadas, inactivadas, biotecnológicas. Clasificación de vacunas su composición, según su uso sanitario. Ventajas y desventajas de su aplicación. Las vacunas veterinarias como instrumentos fundamentales para la sostenibilidad ambiental. Vacunas que permiten diferenciar animales vacunados de infectados. Administración de vacunas. Metodología de elaboración de vacunas. Controles requeridos durante las diferentes etapas de producción. Papel de los organismos oficiales.

UNIDAD 8:

Elaboración de reactivos diagnósticos Técnicas de identificación y purificación de Igs. Precipitación salina, cromatografía. Electroforesis en acetato de celulosa. Electroforesis en geles de poliacrilamida. Producción de anticuerpos monoclonales y por métodos biotecnológicos.

UNIDAD 9:

Técnicas inmunológicas de diagnóstico. Toma de muestras y pautas generales de bioseguridad. Técnicas de detección primaria de la interacción Ag-Ac. Técnicas de detección secundaria de la interacción Ag-Ac. Técnicas de detección terciaria de la interacción Ag-Ac. Técnicas de evaluación de la funcionalidad del sistema inmune. Aplicaciones más frecuentes de las técnicas inmunológicas.

ENFOQUES Y CONTENIDOS TRANSVERSALES

Según RESO 977/2022

Enfoques transversales

Temáticas	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Bienestar animal: incluye dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas que afectan el estado físico y mental de los animales en relación con las condiciones en las que viven y mueren.	X	X	X	
2. Bioseguridad: reúne el conjunto de conductas y prácticas preventivas, que contribuyen a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos para la salud.	X	X	X	X
3 Una Salud: implica enfoques integrales para abordar las enfermedades de animales y humanos, considerando componentes ambientales, culturales, políticos y socioeconómicos.	X	X	X	
4. Desarrollo sostenible: integra los principios a través de los cuales se tratan de satisfacer las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas las generaciones futuras.	X	X	X	

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La inmunología es el estudio de la estructura y la función del sistema inmunitario, de la inmunidad innata y adquirida, de los mecanismos que permiten la distinción corporal entre lo propio y lo extraño. Además, incluye los principios de vacunología (es decir, el desarrollo de la vacuna y la vacunación teórica y práctica).

El contenido de la asignatura brindará al estudiante de veterinaria una amplia comprensión de los conceptos y mecanismos fundamentales de inmunología y la capacidad de aplicarlos en las situaciones adecuadas, por ejemplo: control y prevención de enfermedades infecciosas, empleo de inmunoterapias, uso e interpretación de pruebas de diagnóstico basadas en la inmunología. La enseñanza se centrará en las especies animales de importancia en la producción pecuaria y animales de compañía.

Se incluyen clases teóricas virtuales y presenciales. Las **clases teóricas virtuales** están disponibles en su totalidad desde el inicio de la cursada para la descarga desde el aula virtual. Éstas son presentaciones de Power Point comentadas, sobre los contenidos de la materia que consideramos importantes y complejos, en un soporte escrito. Algunas clases poseen soporte de audio alternativo. Las **clases teóricas presenciales** son obligatorias y de carácter integrador, ubicadas al inicio, a mitad y fin de cursada.

Las temáticas de las diferentes clases teóricas son:

- Teórico introductorio: generalidades del sistema inmune
- Respuesta inmune innata
- Respuesta inmune adaptativa
- Sistema inmune innato
- Moléculas MHC y Maduración tímica
- Maduración de linfocitos B
- Vías de procesamiento antigénico. Cooperación Celular.
- Mecanismos efectores celulares (de la respuesta inmune sistémica)
- Respuesta inmune adaptativa humoral - Regulación
- Respuesta inmune en mucosas
- Regulación del sistema inmune
- Hipersensibilidades
- Inmunidad en la gestación y transferencia madre cría
- Inmunoprofilaxis I
- Inmunoprofilaxis II
- Inmunoprofilaxis III

Las **clases teórico-prácticas** se desarrollan de manera presencial y tienen como objetivo introducir, contextualizar e integrar los contenidos centrales de cada unidad temática. En este espacio se presentan los fundamentos conceptuales y se promueve su aplicación mediante el análisis y la resolución guiada de preguntas, ejercicios y situaciones problemáticas. Además, se incorporan actividades de aplicación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial y **machine learning** (AI/ML), orientadas al análisis de información científica, interpretación de datos y resolución de problemas, siempre bajo la supervisión del equipo docente.

- Clase teórico- práctica N°1: Evaluación del sistema inmune innato (fagocitosis- electroforesis)
- Clase teórico- práctica N°2: Identificación de subpoblaciones (IHQ-IF-citometría de flujo)
- Clase teórico- práctica N°3: Evaluación de respuesta inmune celular (linfoproliferación, citotoxicidad)
- Clase teórico- práctica N° 4: Técnicas serológicas: 1° ELISA; IC. 2°: Aglutinación. - Técnicas cualitativas, semi cuantitativas y cuantitativas. Especificidad y sensibilidad de las técnicas diagnósticas.
- Clase teórico- práctica N° 5: Diagnóstico de hipersensibilidades (RIA, IDR, IF, Prueba de Coombs, ELISA C1Q, Prueba de tuberculina, ELISA)
- Clase teórico- práctica N° 6: Pruebas de interacción 3ria: Seroneutralización, Inhibición de la hemoaglutinación, Fijación de complemento.
- Clase teórico- práctica N° 7: Inmunoprofilaxis I Tipos de vacunas, elaboración y control.
- Clase teórico- práctica N° 8: Inmunoprofilaxis II Criterios de vacunación y consecuencias indeseables.

Los **laboratorios** se realizan de forma presencial.

LABORATORIO 1: Diluciones seriadas. Técnicas serológicas. ELISA. Inmunodifusión doble.

LABORATORIO 2: Medición de la transferencia de Acs: Glutaraldehído. Compatibilidad sanguínea: Cross-match, hemoaglutinación.

Actividades Asincrónicas

A través del aula virtual el alumno accede a:

La **Guía de Inmunología** elaborada por los docentes de la Cátedra, que está destinada a facilitar el abordaje de las técnicas inmunológicas de diagnóstico que se tratarán en las clases teórico-prácticas y complementa la bibliografía recomendada.

Una selección de **material audiovisual** curado por el equipo docente, orientado a profundizar la comprensión de las técnicas inmunológicas abordadas en la asignatura. Este recurso incluye videos explicativos y demostraciones prácticas que complementan la bibliografía recomendada.

La **Guía de Lectura de publicaciones científicas** diseñada para acompañarlos en la comprensión de un artículo científico que aborda el diseño y evaluación de una vacuna experimental.

Acceso al **Foro de Novedades** utilizado como canal de comunicación con todos los cursantes y a los **Foros de consultas de cada Comisión**, espacio de consultas e intercambio de los estudiantes de cada comisión y su grupo docente.

Acceso a **Herramientas basadas en IA/ML** a fin de resolver problemáticas planteadas en los trabajos prácticos.

Los **Cuestionarios de autoevaluación**, que los estudiantes pueden realizar a fin de diagnosticar el nivel de comprensión logrado de cada clase.

REQUISITOS PARA CURSAR

Las materias correlativas son:

REGULARES:

Parasitología

Fisiología

Microbiología

APROBADAS:

Química biológica

Histología

HORARIOS DE CONSULTA

Si tienen dudas o dificultades sobre los contenidos de la materia, pueden acercar sus inquietudes a los docentes participantes del curso. Podrán encontrar los horarios de cada docente y sus direcciones de mail en el campus virtual y en la cartelera web de la cátedra.

f CARGA HORARIA

- Carga horaria total 80h
- Carga horaria total presencial/no presencial 57 h presencial/ 23 h no presencial
- Carga horaria práctica presencial/no presencial: 48 h trabajos teórico/prácticos/ 12 h no presencial
- Carga horaria total semanal 7 h semanales
- Carga horaria práctica semanal 5 h

g METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Las estrategias de Evaluación serán:

- Observación del trabajo en el aula.
- Análisis de producciones de los alumnos como: 1. Planteo y resolución de situaciones problemáticas. 2. Investigación de temas específicos.
- Observación del trabajo en el laboratorio. Comunicación de conclusiones.
- Se incluirán 2 exámenes parciales escritos, a resolver en modalidad presencial. Estos exámenes constan de a) una serie de preguntas de opción múltiple o respuesta breve basados en la temática teórica de los contenidos de la materia. b) la resolución de una situación problemática en el que se requerirá el análisis, comprensión y propuesta de soluciones con fundamentos inmunológicos y c) el desarrollo de un tema teórico seleccionado a partir de propuestas definidas.

Las tres partes del examen deben estar aprobadas con al menos en un 60% para aprobar el examen.

Los laboratorios serán evaluados por asistencia, cumplimiento de las consignas, análisis de los resultados y fundamentación teórica y aplicación de las técnicas desarrolladas.

Se podrá recuperar sólo uno de los dos exámenes parciales. El examen recuperatorio se tomará al final de la cursada y tendrá la misma metodología y tipo de ejercicios correspondiente al respectivo examen parcial.

Estas evaluaciones parciales, permitirán constatar el nivel de conocimientos alcanzados y poder también determinar lo que debería mejorarse para el futuro.

Evaluación final y sumativa.

En el caso de los alumnos promocionados serán evaluados mediante de un coloquio oral integrador.

Los criterios para todas las evaluaciones se considerarán:

- El conocimiento y comprensión de los temas específicos desarrollados.
- La capacidad de análisis y síntesis.
- La creatividad, originalidad y prolijidad en la presentación.
- La aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de situaciones problemáticas a ser planteadas en el coloquio y relacionadas con los temas desarrollados.
- La capacidad de expresión oral o escrita.

h

EVALUACIÓN DEL CURSO POR LOS ALUMNOS

A través de una encuesta anónima al finalizar la cursada, los estudiantes podrán evaluar a sus docentes y expresar sus opiniones con respecto a diferentes aspectos del curso.

i

REQUISITOS DE APROBACIÓN Y PROMOCIÓN

CONDICIONES PARA REGULARIZAR

- a) Cumplir con la condición de presentismo del 75%.
- b) Aprobar cada uno de los parciales y los talleres de laboratorio con una calificación equivalente al menos al 60% de los contenidos.
- c) Realizar y aprobar los laboratorios

MATERIAS CORRELATIVAS PARA CURSAR REGULARES

Fisiología Anim. y Bioq. Fisiológica

Microbiología

Parasitología

APROBADAS

Química Biológica

Histología y Embriología

MATERIAS APROBADAS CORRELATIVAS RENDIR EL EXAMEN FINAL O PROMOCIONAR

Fisiología Anim. y Bioq. Fisiológica

Microbiología

Parasitología

CONDICIONES PARA PROMOCIONAR

a) Cumplir con un 75% de presentismo.

b) Aprobar cada uno de los parciales con una calificación equivalente al menos al 80% de los contenidos. Si debe acceder al recuperatorio será considerado alumno regular.

c) Realizar y aprobar los laboratorios

Haber aprobado previamente las materias correlativas necesarias para rendir el final de Inmunología.

d) aprobar una instancia de coloquio oral integrador

CONDICIONES PARA ADQUIRIR LA CONDICIÓN DE ALUMNO CON ASISTENCIA CUMPLIDA (AC)

a) Cumplir con el 75% de presentismo del curso.

b) Realizar y aprobar los laboratorios

La inscripción en futuras cursadas en calidad de AC, les habilita a rendir los exámenes parciales (y el recuperatorio), y al acceso al material bibliográfico disponible en el campus virtual.

EXAMEN FINAL PARA ALUMNOS EN CONDICIÓN LIBRE

Deberán contar con las materias correlativas APROBADAS.

El examen final LIBRE consta de una parte escrita que, de ser aprobada con al menos el 60% de los contenidos, habilita a rendir un examen oral y una actividad práctica referida a los laboratorios, que se deberá aprobar también con el 60% de los contenidos.

j

MECANISMO DE SEGUIMIENTO DE LOS APRENDIZAJES EN LA UNIDAD CURRICULAR

El seguimiento de los aprendizajes se realizará de manera continua, con el objetivo de valorar el nivel de comprensión, integración y aplicación de los contenidos desarrollados en las distintas instancias de la cursada.

En el aula virtual se dispondrá de actividades de autoevaluación que los y las estudiantes podrán resolver luego de cada clase teórica, favoreciendo la revisión autónoma de los contenidos y la identificación temprana de dificultades.

Durante las clases presenciales y talleres se promoverá la participación activa mediante la resolución de problemas, el análisis de casos y la discusión guiada. Estas instancias permitirán al equipo docente monitorear el proceso de aprendizaje, detectar obstáculos conceptuales y ajustar las estrategias de enseñanza cuando sea necesario.

Asimismo, el análisis de las intervenciones en foros y del uso de herramientas basadas en Inteligencia Artificial y Machine Learning (IA/ML) —empleadas con fines académicos y bajo supervisión docente— contribuirá a identificar dudas recurrentes, valorar el progreso del grupo y realizar ajustes metodológicos.

Se ofrecerán, además, clases de consulta a demanda para acompañar el proceso formativo y fortalecer la comprensión de los contenidos.

k

BIBLIOGRAFÍA

FUNDAMENTAL

DOCENTES CATEDRA DE INMUNOLOGÍA Material de las clases teóricas y Guía de Trabajos Prácticos. Cátedra de Inmunología. 2024-2025. Disponible en cartelera web de la FCV UBA.

TIZARD, I. "Inmunología Veterinaria". 10ma. Edic. 2018. Editorial Elsevier 552PP.

DAY, M. J. y SCHULTZ, R.D. "Veterinary Immunology: principles and practice". 1er ed. 2011. Manson Publishing Ltd.

CALLAHAN G: N, YATES R. M. "Basic Veterinary Immunology" 1er ed. 2014. University Press of Colorado. USA.

AMPLIATORIA

FAINBOIM, L. y GEFNER, J. "Introducción a la Inmunología Humana". 6ta Edic. 2011. Editorial Médica Panamericana.

ABBAS, A; LICHTMAN, A; PILLAI, S. "Inmunología Celular y Molecular", 6ta. Edic. 2008. Editorial Elsevier.

DAY MJ Clinical Immunology of the Dogs and Cat 2da. Ed. Editorial Blackwell. 2008.

MURPHY K., TRAVERS P., WALPORT M. "Inmunobiología de Janeway", 7ma. Ed., Editorial Mc Graw Hill. 2010.

PARSLOW T., STITES D. "Inmunología Básica y Clínica", 10ma ed., Editorial Manual Moderno. 2005.

REGUEIRO GONZALEZ J., LOPEZ LARREA C., GONZALEZ RODRIGUEZ S., MARTÍNEZ NAVES E.

"Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmunitario", 4ta. ed., Editorial Panamericana. 2010

ROITT I., "inmunología. Fundamentos", 11va. ed., Editorial Panamericana. 2008.

TIZARD, I. R., SÁNCHEZ, J., & GARCÍA SÁNCHEZ, J. Vacunas veterinarias. Acribia, 1ª ed., 2022. 416 pp. ISBN 978-8420012711.

Trabajos científicos seleccionados de publicaciones periódicas de acceso abierto

Front Immunol.

PLoS One.

Immunology,

Dev Comp Immunol.

Vaccine,

Heliyon,

Vet Res,

PLoS Pathog.

bioRxiv.

Vet Immunol. Immunopathol.

.