



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
Unidad Laguna**

**División Regional de Ciencia Animal  
Departamento de Ciencia Médico Veterinarias**



## Programa Analítico

### Inmunología

Fecha de elaboración: Enero/2007

Fecha de actualización: Noviembre/2010

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**  
**UNIDAD LAGUNA.**  
**COORDINACION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS**

**Fecha de Elaboración: 07 de enero de 2007.**

**Fecha de Actualización: 07 de Noviembre de 2010.**

**I.- DATOS DE IDENTIFICACION:**

Materia:	<b>INMUNOLOGIA</b>
Clave:	CMV444
Departamento que imparte:	Ciencias Médico Veterinarias
No. De Horas Teoría:	4 (Cuatro)
No. De Horas Teoría:	2 (Dos)
No. De Créditos:	10 (Once)
Carrera y Semestre	Quinto
Prerrequisitos:	Sin Requisitos

**II. OBJETIVO GENERAL.**

La materia de inmunología consiste en aprender los mecanismos inmunológicos y no inmunológicos de protección y alteraciones presentes en el organismo de los animales domésticos.

**III. METAS EDUCACIONALES**

Al finalizar el curso, el alumno describirá y explicará el origen y desarrollo del sistema inmunocompetente, como se lleva a cabo la respuesta inmunológica a diferentes antígenos, manejará diferentes técnicas de laboratorio para diagnóstico inmunológico de algunas enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y metabólicas. Diferenciará los trastornos inmunológicos existentes y conocerá los productos biológicos de mayor uso en el desempeño de su carrera.

**IV. TEMARIO**

**TEMA I.- DESARROLLO HISTORICO DE LA INMUNOLOGIA.**

El alumno describirá cómo fue el nacimiento de esta ciencia y cuáles han sido los avances más significativos desde esos días hasta nuestros tiempos, así como los científicos que han participado en su desarrollo.

- 1.-El alumno realizará una breve reseña histórica de los acontecimientos y personajes involucrados en ellos que han ayudado a comprender más y mejor el desarrollo de los procesos inmunológicos.
- 2.- El alumno realizará una lista de las principales aplicaciones de la inmunología en la Medicina Veterinaria y Zootecnia

**TEMA II.- ORGANIZACIÓN, COMPONENTES Y FUNCION DEL SISTEMA INMUNE**

El alumno describirá al sistema inmune así como todos los mecanismos de defensa y protección que existen en un individuo, sean naturales ó adquiridos, específicos ó inespecíficos.

- 1.- El alumno explicará las diferentes líneas de defensa ó protección con que cuenta un individuo para combatir la entrada ó daño causado por un agente extraño., explicando en qué consisten las respuestas específicas é inespecíficas.
- 2.- El alumno señalará los tipos celulares que participan en la respuesta inmunológica, indicando su origen tisular, así como los órganos que se denominan inmunocompetentes.
- 3.- El alumno conceptualizará los siguientes términos:
  - Inmunidad natural
  - Inmunidad inducida
  - Inmunidad humoral
  - Inmunidad celular
  - Tolerancia inmunológica.
- 4.- El alumno conceptualizará cada una de las sustancias químicas que participan en la respuesta inmunológica:
  - Anticuerpos
  - Citosina
  - Linfocinas
  - Interferón
  - Complejo principal de histocompatibilidad mayor (MHC)
  - Receptores (TCR, BCR) de superficies

**TEMA III.- INMUNIDAD ESPECIFICA**

El alumno explicará la inducción y desarrollo de la respuesta inmune de tipo específico, tanto la parte humoral como la celular , así como los factores de cooperación que existen entre ambas.

- 1.- El alumno explicará la teoría selectiva clonal de Burnet y su relación con la especificidad inmunológica.
- 2.- El alumno describirá el proceso de activación de los linfocitos B y T para ser transformados en células efectoras: productoras de anticuerpos y citotóxicas.
- 3.- El alumno conceptualizará los términos:
  - Antígeno
  - Antigenicidad
  - Epítipo
  - Hapteno
 Y mencionará las diferentes vías de entrada para un antígeno.
- 4.- El alumno explicará el proceso de presentación de antígeno y las células que en él participan.
- 5.- El alumno describirá las características de la reacción inmunológica de tipo específico:
  - especificidad
  - inducción

**REGULACIÓN DEL SISTEMA INMUNITARIO.  
TOLERANCIA.**

**Tolerancia de los linfocitos T.**

**Selección del receptor de Ag de Linfocitos T**

**Selección Negativa**

**Anergia Clonal.**

**TOLERANCIA DE LOS LINFOCITOS B**

**Aborto clonal**

**Anergia clonal**

**Otros mecanismos de Tolerancia.**

**TOLRRANCIA INCOMPLETA.**

**DURACION DE LA TOLERANCIA.**

**CONTROL DE LAS INMUNOREACCIONES.**

**REGULACION POR ANTÍGENODE LAS INMUNORREACCIONES**

**Procesamiento del antígeno e inmunoregulación**

**REGULACIÓN POR ANTICUERPO DE LAS INMUNOREACCIONES**

**FUNCIÓN DELAS CÉLULAS REGULADORAS**

**Activación Alterna de las células presentadoras de antígeno.**

**Células supresoras naturales.**

**Células contra supresoras.**

**REGULACIÓN DELA APOPTOSIS**

**REGULACIÓN NEURAL DE LA INMUNIDAD.**

- 6.- El alumno describirá en que consiste la respuesta inmune de tipo primario y la de tipo secundario, así como sus principales características.

**IV.- REACCION ANTIGENO-ANTICUERPO**

El alumno señalará las características y el desarrollo de la unión antígeno-anticuerpo.

- 1.- El alumno describirá la estructura y composición química de las diferentes clases de inmunoglobulinas.
- 2.- El alumno explicará los diferentes mecanismos de acción de los anticuerpos:
  - neutralización
  - opsonización
  - fijación de complemento
- 3.- El alumno identificará las dos etapas que ocurren en la reacción antígeno-anticuerpo, así como las características propias de ésta:
  - especificidad
  - Avidéz
  - reversibilidad
  - espontaneidad

**V.- TOLERANCIA INMUNOLOGICA**

El alumno entenderá el mecanismo mediante el cual el individuo logra el reconocimiento de lo propio y de lo no dañino.

- 1.- El alumno describirá las células que están implicadas en el proceso de vigilancia inmunológica y los mecanismos que se llevan acabo para ello.
- 2.- El alumno explicará las teorías de la de lesión clonal y la anergia clonal para explicar la no-reacción contra determinados antígenos.

- 3.- El alumno describirá la participación de algunos compuestos químicos en este proceso de homeostasis inmunológica.

#### **VI.- ALTERACIONES DE LA RESPUESTA INMUNE**

El alumno describirá que tanto una reacción intensa, como una ausencia de reacción llevan al individuo a un proceso patológico.

- 1.- El alumno explicará el fenómeno de hipersensibilidad, detallando los tipos de esta

**Hipersensibilidad de tipo I**

**Hipersensibilidad de tipo II**

**Hipersensibilidad de tipo III**

**Hipersensibilidad de tipo IV**

- 2.- El alumno detallará los tipos de inmunodeficiencia que se conocen y sus causas.
- 3.- El alumno explicará el fenómeno de auto inmunidad detallando los procesos patológicos que por él se provocan.
- 4.- El alumno mencionará los tipos de trasplante que se conocen y los factores de los cuales depende la histocompatibilidad.

#### **VII.- PRODUCTOS BIOLÓGICOS DE EMPLEO EN MEDICINA VETERINARIA.**

El alumno señalará las diferencias y el uso adecuado de los productos biológicos, tanto de uso terapéutico, como de diagnóstico.

- 1.- El alumno definirá y describirá los siguientes productos:

- vacuna
- bacterina
- toxoide
- suero hiperinmune
- vacunación inovo

#### **VIII.- PRUEBAS DE LABORATORIO EMPLEADAS PARA EVALUAR LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA.**

El alumno enumerará las distintas técnicas de laboratorio empleadas para evaluar la respuesta inmunológica.

- 1.- El alumno explicará las aplicaciones diagnósticas de las pruebas inmunológicas.

**Reactivos empleados en las pruebas serológicas**

**PRUEBAS DE UNIÓN PRIMARIA**

**RADIOINMUNOANÁLISIS.**

**PRUEBAS DE INMUNO FLUORESCENCIA.**

**DIRECTA.**

**INDIRECTA.**

**CITROMETRÍA DE FLUJO.**

**PRUEBAS INMUNOENZIMÁTICAS .**

**ELISA**

**INMUNOELECTROTRANSFERENCIA .**

**Western Blotting.**

**INMUNOFILTRACION.**

## **INMUNOCROMATOGRAFÍA. PRUEBAS DE UNIÓN SECUNDARIA.**

- **PRECIPITACIÓN.**
- **INMUNODIFUSIÓN.**
- **INMUNOELECTROFORESIS.**
- **TITULACIÓN DE ANTICUERPOS.**
- **AGLUTINACIÓN.**
- **HEMOAGLUTINACIÓN VIRAL Y SU INHIBICIÓN**
- **PRUEBA DE FIJACIÓN DE COMPLEMENTO**
- **PCR**
- **BURSECTOMÍA EN POLLOS.**
- **PRESENCIA DE ANTICUERPOS SÉRICOS.**
- **MEDICIÓN DE NIVELES DE ANTICUERPOS.**

## **V. METODOLOGÍA.**

Al principio del curso se realizará una breve explicación de los aspectos importantes y de la terminología necesaria para hablar el mismo lenguaje para lo cual el alumno elaborará y presentará glosario de términos usados comúnmente en inmunología.

Los alumnos realizarán consulta documental partir de una serie de documentos recomendados (Principalmente artículos científicos y de revisión) proporcionados por el docente y los que ellos mismos recuperen y elaborando fichas de trabajo las cuales se revisarán y presentarán en el aula para su discusión y aclaraciones pertinentes, con este material elaborarán y presentarán como trabajo final un ensayo en el que desarrollarán todos los puntos contenidos en el programa de la materia.

### **ACTIVIDADES EXTRA CLASE:**

**Realización de prueba de hipersensibilidad retardada**

**Tuberculosis bovina**

**Sangrado de animales (vacas) Becerros neonato, Yugular, caudal.**

**Participación en Campañas de Vacunación.**

### **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

Prácticas.

- Prácticas de laboratorio, solución de problemas prácticos, reportes de trabajo de campo y laboratorio.

## **VI. EVALUACIÓN**

La calificación se conformará de la siguiente manera:

Asistencia y participación en el aula y laboratorio

Examen (Parciales y final en forma oral o escrito)

Trabajos elaborados (Fichas, Glosario, Ensayo, etc)

**Teoría.**

- Exposición del profesor con preguntas y exposición temática de los alumnos, Discusión en grupos, trabajos grupales, lecturas comentadas, elaboración de resúmenes.

**Prácticas.**

- Prácticas de laboratorio, solución de problemas prácticos, reportes de trabajo de campo y laboratorio.

Para que el alumno tenga derecho a presentar exámenes parciales y finales deberá tener el 80 % de asistencia al curso.

Se presentara 3 exámenes parciales. Si su promedio de estas evaluaciones finales es de 9 será motivo de quedar exento.

Si su promedio final de estas evaluaciones es de 4 será motivo de examen extraordinario.

La asistencias a las prácticas de laboratorio y campo serán de carácter obligatorio.

El incumplimiento de estos requisitos será causa de repetición de curso.

## **VII. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA Y ALGUNOS SITIOS DE INTERÉS EN INTERNET.**

Barret, J.T., Inmunología: Inmunquímica e Inmunobiología. Interamericana, México.

Bellanti, J.A., Immunology: Basic Processes, W.B. Saunders, Philadelphia, USA.

Carpenter, P.L., Inmunología y Serología, Prensa Médica Mexicana, México.

Davies., D.R., y G.H. Cohen (1996) "Interactions of protein antigens with antibodies" *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 93:7-12 (Review)

Dutton., R.W., L.M. Bradley, y S.L. Swain (1998) "T Cell Memory" *Annu. Rev. Immunol.* 16:201-223. (Review).

Elisen, H.N. Immunology, Harper and Row Publishers, Hagerstown, Maryland.

Goldman, A.S., y B.S. Prabhakar Immunology Overview <<http://129.109.136.65/microbook/ch001a.htm>> 4 de enero de 1999.

Gordon, B.L. Lo esencial de la Inmunología, Manual Moderno, México.

Herbert, W.J. Inmunología Veterinaria, Acribia, Zaragoza, España.

Hurlbert, R.E. "Alternative Microbiology Courses That Will Be Referenced Throughout the Microbiology Netext101/102" 12/11/98, <<http://www.wsu.edu:8080/~hurlbert/pages/altmicro.html>> 4 de enero de 1999.

Hurlbert, R.E. "Microbiologist 101 Internet Text. Chapter I: A Brief History of Microbiology" 11/30/98, <<http://www.wsu.edu:8080/~hurlbert/pages/Chap1.html>> 4 de enero de 1999.

Hurlbert, R.E. "Microbiologist 101 Internet Text. Chapter XVI: Specific Immunity" 11/30/98, <<http://www.wsu.edu:8080/~hurlbert/pages/Chap16.html>> 4 de enero de 1999.

Kemeny. M., y M. Peakman (1998) "Immunology. Recent advances", *Brit. Med J.* 316:600-603. (www.bmj.com).

Kuby, J. "Immunology" Ed. Freeman & Co., New York, U.S.A.

Michel M. Corley, Joseph J. Giambone, and Teresa V. Dormitorio. Detección de virus vacunales de la infección de la bolsa de Fabricio en tejidos linfoides de embriones libres de patógenos específicos después de la vacunación in ovo.

20 February 2001. *Avian Diseases* 45:897-905, 2001

- Mondino., A., A. Khoruts, y M. K. Jenkins (1996) "The anatomy of T-cell activation and tolerance" *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 93:2245-2252 (Review)
- Olsen, R.G., y Krakowka, S., Inmunología e inmunopatología de los animales domésticos, Manual Moderno, México.
- Pastoret, P.-P. (1998). *Handbook of Vertebrate Immunology*, Academic Press.
- Roitt, I.M., *Essential Immunology*, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Roitt, I., J. Brostoff, y D.K. Male "Inmunología" Harcourt Brace, Madrid, España.
- Smith., K.G.C., A. Light, G.J.V. Nossal, y D.M. Tarlinton (1997) "The extent of affinity maturation differs between the memory and antibody-forming cell compartments in the primary immune response" *EMBO J.* 16(11):2996-3006.
- Tizard, I., *Inmunología Veterinaria*, Interamericana, México.
- Immunology: Improving on Nature in the Twenty-First Century* Abul K. Abbas and January 7, 2000. Cell. Vo. 100; 129-138 January 7, 2000.
- Libro: *Inmunología Celular y Molecular*. Abul K. Abbas Andrew H. Lichtman Jorda S. Pober. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill – Interamericana de España, S.A. de C.V.
- Z. Y. Guo, J.J. Giambone, Z. Liu, T.V. Dormitorio, and Hongzhan Wu. Efecto de vacunas contra reovirus administradas in ovo sobre la respuesta inmune de aves libres de patógenos específicos.. 11 July 2004 *Avian Diseases* 48:224-228 2004.

---

(Nota: La inmunología es una de las ciencias biológicas más dinámicas y cambiantes. Por tanto se recomienda para la consulta las últimas ediciones posteriores a 1994 (por eso es que no se les pone año a algunos de los libros recomendados)

---

**Algunos sitios en Internet destinados a divulgar contenidos de clases, charlas, videos, etc. sobre Inmunología. Espero que te sean útiles:**

- Inmunidad Específica en "Microbiology 101 Internet Text: capítulo XVI" <<http://www.wsu.edu:8080/~hurlbert/pages/Chap16.html>>: un magnífico sitio para abrir boca. Muy atractivo y claro, ideal para alumnos que comienzan a estudiar el ABC de la Inmunología.
- Clases sobre Infección e Inmunidad (U. de Rochester). <<http://www.envmed.rochester.edu/Wwwml/SteveDFolder/CANN/312/BS312.html>> Con magníficos gráficos. Útil.
- Estructuras 3-D de inmunoglobulinas, por Mike Clark <<http://www.path.cam.ac.uk/~mrc7/mikeimages.html>>: un profesor de la Universidad de Cambridge ha compilado unas magníficas imágenes tridimensionales de anticuerpos. Contiene también imágenes animadas, y enlaces educativos.
- Índice de videos sobre anticuerpos <<http://www.bocklabs.wisc.edu/movies/>>.
- Estudio del reconocimiento de los anticuerpos <<http://www.chem.ucsd.edu/faculty/goodman/antibody.html/recab.html>>, una clase teórica por Kevin Shreder que puede venir muy bien a estudiantes.
- Cómo producen anticuerpos los linfocitos B <<http://www.comel.chv.va.us/quill/>>.
- Una clase interactiva sobre el experimento de la diálisis a equilibrio en la unión Antígeno-Anticuerpo <<http://131.183.61.190/eqDial/Intro>>: una gran ayuda para los estudiantes de Inmunología con un enfoque molecular.
- Elementos del Sistema Inmune <<http://kaktus.kemi.aau.dk/~group4/is-home-page.html>>: una clase con buenos esquemas.
- Anticuerpos y Terapia <<http://www.molbiol.ox.ac.uk/www/pathology/tig/new1/mabth.html>>: arranque histórico sobre el uso terapéutico de los anticuerpos, y final con "promesas comerciales" de investigaciones de vanguardia.
- The American Association of Immunology <<http://glamdring.ucsd/others/aai/>>
- Un sitio Web especializado en citoquinas <[http://www.ocms.ox.ac.uk/~smb/cyt\\_web/](http://www.ocms.ox.ac.uk/~smb/cyt_web/)>: nomenclatura, clasificación y estructura de las citoquinas y sus receptores. Estupendas imágenes tridimensionales.
- ImmunoGene Tics Database <<http://www.ebi.ac.uk/imgt/>>: base de datos que versa de Ig, TCR, MHC, etc.
- Kabat Database <<http://immuno.bme.nwu.edu/>>: secuencias de proteínas del sistema inmune.



- V Base <<http://www.mrc-cpe.cam.ac.uk/imt-doc/vbase-home-page.html>>: una base de datos sobre secuencias de dominios V (variables) de anticuerpos.
- Gráficos y Tablas sobre anticuerpos de uso frecuente <<http://www.biddeford.com/~biodesin/bio/bio12.html>>.
- Grupo de Ingeniería de Anticuerpos <<http://www.nimr.mrc.ac.uk/CC/cool/cool.html>>.
- Técnicas de ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzima (ELISA) <<http://www.m.chime-u-ac-jp/~yasuhito/Elisa.html>>
- Citometría de Flujo (FACS) <<http://www.biotech.ufl.edu/~fcl/index.html>>

### **VIII. PROGRAMA ELABORADO POR:**

**M.C. Francisco Javier Carrillo Morales**

M.V.Z. Jesús A. Amaya González

MC. José Luis Corona Medina.

Dra. Ilda G. Fernández García.

QBP. Margarita Y. Mendoza Ramos

MVZ. José Luis Covarrubias Castro.

### **IX. PROGRAMA REVISADO POR:**

**SUBACADEMIA DEL DEPARTAMENTO  
DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS**

M.C. José Luis Corona Medina

M.C. Francisco Javier Carrillo Morales

Dra. Ilda G. Fernández García

QBP. Margarita Y. Mendoza Ramos

MVZ. Jesús A. Amaya González

MVZ. José Luis Covarrubias Castro