



San Miguel de Tucumán

EXP – FBQF – ME - 3632 – 2025

VISTO:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Secretaria Académica de esta Facultad, solicita la aprobación del programa teórico y práctico de la asignatura "INMUNOLOGÍA" correspondiente al 3° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Farmacia;

ATENTO:

A que el tema fue tratado como Asunto Entrado; y

CONSIDERANDO:

Que luego de un exhaustivo análisis del presente tema, los señores consejeros presentes, por unanimidad, acordaron acceder a lo solicitado;

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA

(en Sesión Ordinaria de fecha 28/03/2025)

RESUELVE :

Art.1°)- Aprobar el programa teórico y práctico de la asignatura "INMUNOLOGÍA" correspondiente al 3° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Farmacia, cuyo anexo forma parte de la presente resolución.

Art.2°)-Comuníquese. Cumplido archívese.

Firma electrónica por: Dra. María Eugenia Mónaco, Vicedecana - Dra. Carolina Serra Barcellona, Secretaria Académica - Sra. Nilda Leonor Ardiles, Directora General Administrativa a cargo de la Dirección General Académica

Resolución N°: RES - FBQF - DGA - RES - 2200 / 2025



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



Programa de asignatura– Plan de estudios 2025

I. Identificación			
Asignatura	Inmunología		
Instituto	Instituto de Microbiología		
Carrera	Farmacia		
Carácter	Obligatoria		
Curso	Tercero		
Cuatrimestre	2° Cuatrimestre		
Horas presenciales	80	Horas semanales	6
Asignaturas correlativas	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Microbiología General y Morfología Humana		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Regular: Microbiología General y Morfología Humana Aprobada: Biología Celular y Molecular		

II. Descripción de la asignatura

La asignatura ocupa un sitio de fundamental importancia en las ciencias médicas. Estudia los mecanismos moleculares y las interacciones celulares que regulan los procesos de maduración, activación, diferenciación, inhibición y apoptosis de las células inmunitarias, analizando los mecanismos del Sistema Inmune, en condiciones normales y patológicas, la inmunoterapia y las vacunas.

Esta asignatura es fundamental para que el alumno adquiera conocimientos acerca de los mecanismos inmunológicos en procesos infecciosos frente a diferentes agentes etiológicos y en patologías no infecciosas. Y destrezas en el manejo de técnicas de laboratorio inmunológico aplicadas al diagnóstico clínico y la investigación.

III. Resultados de Aprendizaje

1. Identificar componentes y funciones de la respuesta inmune innata y adquirida y sus respectivos roles en la defensa del organismo.
2. Diferenciar los mecanismos de la respuesta inmune sistémica y de mucosas para entender el funcionamiento integral del Sistema Inmune.
3. Aplicar diferentes técnicas inmunológicas sobre muestras biológicas para la detección de antígenos y anticuerpos.
4. Interpretar los resultados de las pruebas de laboratorio para complementar el diagnóstico de enfermedades infecciosas y de origen inmune.
5. Explicar los fundamentos científicos de las vacunas e inmunofármacos utilizados con fines profilácticos y terapéuticos.
6. Comprender los modos de evasión de los distintos patógenos y sus mecanismos inmunopatogénicos.
7. Integrar conocimientos sobre los distintos desórdenes del sistema inmunológico para el diagnóstico y tratamiento de estas condiciones en la práctica clínica.
8. Analizar casos clínicos aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.



IV. Contenidos mínimos

Respuesta Inmune Innata. Respuesta Inmune Adaptativa. Inmunidad de Mucosas. Inmunidad frente a patógenos. Desórdenes de la inmunidad: hipersensibilidad, Enfermedades inmunoproliferativas y enfermedades autoinmunes. Inmunodeficiencias primarias y secundarias. Inmunidad tumoral. Inmunidad activa y pasiva. Técnicas diagnósticas de interacción secundaria. Técnicas diagnósticas de interacción primaria.

V. Programa de contenidos Teóricos

Unidad temática 1:

CONCEPTOS GENERALES SOBRE INMUNOLOGÍA

Diferencias entre Inmunidad Innata y Adquirida. Barreras naturales (físicas, químicas y biológicas) y vías frecuentes de infección. Piel y mucosas. Órganos primarios y secundarios. Estructuras básicas. Poblaciones celulares. Su participación en la Respuesta Inmune. Células presentadoras profesionales de antígeno. Células dendríticas: propiedades de las células dendríticas mieloides inmaduras y maduras. Células dendríticas plasmocitoides.

Unidad temática 2:

RESPUESTA INMUNE INNATA

Mecanismos de reconocimiento propios de la Inmunidad Innata. Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP). Receptores de reconocimiento de patrones (RRP). Receptores para el fragmento Fc de las Inmunoglobulinas. Receptores para componentes derivados de la activación del sistema del Complemento. Sistema Complemento. Vías de activación del Complemento. Estructura de los diferentes componentes del complemento. Mecanismos inmunológicos en los que participa el complemento. Mecanismos que regulan su actividad. Respuesta inflamatoria. Mediadores químicos de la inflamación. Interleuquinas. Moléculas de adhesión. Clasificación y propiedades. Extravasación leucocitaria. Granulocitos neutrófilos y macrófagos. Su participación en la inmunidad antiinfecciosa. Fagocitosis. Mecanismos microbicidas dependientes e independientes del oxígeno. Citocinas y quimiocinas producidas por los macrófagos activados.

Unidad temática 3:

ANTIGENOS

Clasificación y estructura. Condiciones de antigenicidad. Especificidad. Determinante antigénico. Haptene. Antígenos celulares humanos. Adyuvantes. Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH). Conceptos generales. Organización genética del sistema CMH humano (HLA). Estructura y expresión de las moléculas de clase I y II. Funciones de los Antígenos de Histocompatibilidad. Vía endógena y exógena de procesamiento antigénico. Presentación

Unidad temática 4:

RECONOCIMIENTO ANTIGENICO POR LINFOCITOS T Y B

Estructura del receptor antigénico B (BCR). Correcceptor de células B. Reconocimiento antigénico por el BCR. Estructura del receptor antigénico T (TCR). Reconocimiento antigénico por el TCR. Marcadores y receptores de Linfocitos T y Linfocitos B. Clasificación funcional de Linfocitos T. Ontogenia y maduración de Linfocitos T y B. Estadios. Inducción de tolerancia central en los linfocitos B. Maduración de linfocitos B en periferia. Ontogenia T. Estadios doble negativo y doble positivo. Inducción de tolerancia central T. Selección positiva. Selección negativa. Tolerancia Periférica.



Unidad temática 5:

ANTICUERPO

Estructura básica. Sitio activo de las Inmunoglobulinas. Clases. Funciones de los diferentes isotipos de Inmunoglobulinas. Propiedades biológicas y físico-químicas. Variaciones isotípicas, alotípicas e idiopáticas. Anticuerpos monoclonales. Anticuerpos naturales.

Unidad temática 6:

RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA

Interacciones celulares. Mecanismos bioquímicos de activación. Tráfico linfocitario. Citoquinas y moléculas de adhesión que intervienen. Transporte de antígenos a los órganos linfáticos secundarios. Migración de las células dendríticas a los ganglios linfáticos. Extravasación de los linfocitos naive en los órganos linfáticos secundarios. Cascada de extravasación linfocitaria. Migración de células T efectoras y de memoria. Homing y activación de linfocitos B en los órganos linfáticos secundarios. Memoria inmunológica. Regulación de la Respuesta Inmune.

Unidad temática 7:

RESPUESTA INMUNE HUMORAL

Linfocitos B1 y linfocitos B de la zona marginal del bazo. Localización y propiedades. Linfocitos B2. Activación y función. Maduración de la respuesta B. Respuesta inmune primaria y secundaria. Cinética. Factores que influyen en la formación de anticuerpos: factores inherentes al antígeno y al huésped. Biosíntesis de anticuerpos. Bases celulares de la formación de anticuerpos.

Unidad temática 8:

SISTEMA INMUNE DE MUCOSAS

Inmunidad de las mucosas. Fundamentos. Ciclo de la Inmunoglobulina A secretoria. Función biológica del sistema inmunitario secretor.

Unidad temática 9:

INMUNOLOGÍA DE LAS INFECCIONES BACTERIANAS

Factores inherentes al agente infeccioso. Defensa del huésped. Reconocimiento. Mecanismos efectoras propios a la inmunidad innata y adaptativa. Estrategias de evasión de la Respuesta Inmune. Inmunodiagnóstico de las infecciones en los períodos agudos y crónicos. Validez de su determinación inmunológica.

Unidad temática 10:

INMUNOLOGÍA EN INFECCIONES PARASITARIAS

Mecanismos del huésped para controlar la multiplicación del parásito. Mecanismos de evasión. Importancia del inmunodiagnóstico.

Unidad temática 11:

RESPUESTA INMUNE PROTECTORA Y PATOGENICA EN INFECCIONES VIRALES

Fenómenos de autoinmunidad asociada a infecciones virales. Infecciones de las micosis sistémicas y oportunistas. Importancia del serodiagnóstico.

Unidad temática 12:

MANIFESTACIONES DE HIPERSENSIBILIDAD INMEDIATA



Alergia. Inmunoglobulina E. Mediadores químicos. Mecanismos de liberación. Relación con el sistema nervioso autónomo. Regulación. Enfermedades alérgicas. Atopia. Rinitis alérgica, asma, urticaria y angioedema. Alergia medicamentosa. Diagnóstico inmunológico. Métodos de valoración de Inmunoglobulina E.

Unidad temática 13:

MANIFESTACIONES DE HIPERSENSIBILIDAD TARDÍA

Reacciones de inmunidad mediada por células. Tipos de Antígenos que la inducen. Mecanismos. Pruebas funcionales. Mecanismos de citotoxicidad. Citotoxicidad directa mediada por Linfocitos T y Linfocitos NK. Citotoxicidad celular mediada por Anticuerpos.

Unidad temática 14:

ENFERMEDADES INMUNOPROLIFERATIVAS

Gammopatías monoclonales, clasificación. Gammopatías monoclonales primarias malignas: Mieloma, Enfermedad de Waldenstrom, Enfermedad de Cadena Pesada, Enfermedad de Cadena Liviana. Gammopatías monoclonales primarias benignas y asociadas a otras enfermedades. Métodos bioquímicos e inmunoquímicos aplicados a su estudio: Electroforesis sobre diferentes soportes, inmunoelectroforesis e inmunodifusión. Detección de proteinuria de Bence Jones.

Unidad temática 15:

AUTOINMUNIDAD

Mecanismos postulados para explicar la aparición de autorreactividad. Mecanismos de agresión inmunológica. Enfermedades autoinmunes específicas de órganos: Enfermedades endócrinas (Tiroiditis autoinmune, Diabetes Mellitus Tipo I), Neurológicas (Esclerosis múltiple), etc. Métodos aplicados en la detección de autoinmunidad humoral y mediada por células. Enfermedades autoinmunes no específicas de órgano. Lupus eritematoso sistémico. Artritis reumatoidea. Metodologías aplicadas para la detección de autoanticuerpos.

Unidad temática 16:

ERRORES CONGENITOS DE LA INMUNIDAD

Clasificación. Manifestaciones clínicas. Metodologías aplicadas al estudio de la competencia inmunológica humoral y celular. Deficiencias primarias humorales. Hipogammaglobulinemias: fisiológicas, transitorias de la infancia, ligada al cromosoma X o de Bruton, Deficiencia Común Variable o adquirida del adulto y selectiva de Inmunoglobulina A. Deficiencias selectivas de otros isotipos de Inmunoglobulinas.

Unidad temática 17:

DEFECTOS PREDOMINANTES DE LA INMUNIDAD MEDIADA POR CÉLULAS

Deficiencias combinadas severas T(-) B(+); T(-) B(-); T(+) B(-); deficiencia de Purina nucleósido fosforilasa; Síndrome de Wiscott-Aldrich; Ataxia Telangiectasia (AT); Disgenesia Reticular: Deficiencias que afectan la respuesta inmune innata. Deficiencias de Complemento; Deficiencias de Fagocitos; Neutropenia Congénita Grave; Neutropenia Cíclica; Deficiencia de Adhesión Leucocitaria; Deficiencia de Chediak Higashi; Enfermedad granulomatosa crónica. Deficiencias secundarias asociadas a: 1) pérdida de proteínas (quemaduras, alteraciones renales, intestinales, etc), 2) infecciones bacterianas y parasitarias, 3) malnutrición y envejecimiento.

Unidad temática 18:

INMUNIDAD TUMORAL



Respuesta inmune contra tumores alogénicos y singénicos. Vigilancia inmunológica. Mecanismos de escape tumoral. Inmunoterapia.

Unidad temática 19:

INMUNOFARMACOLOGIA

Inmunoestimulación: Inmunidad adquirida activa y pasiva. Vacunas. Terapias inmunosupresoras de usos en clínica. Adyuvantes como sustancias inmunomoduladoras. Tratamiento con anticuerpos monoclonales.

VI. Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1:

DETECCIÓN DE ANTÍGENOS Y ANTICUERPOS CIRCULANTES

Reacción con antígeno en forma soluble. Técnicas de interacción secundaria de antígeno-anticuerpo. Método de Ring Test. Reacción con antígeno en forma particulada: aglutinación en placa. Reacción de aglutinación. Reacción de precipitación en medio líquido. Determinación semi-cuantitativa del título de anticuerpos frente a antígenos solubles y particulados. Análisis de resultados.

Trabajo Práctico 2:

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS FUNCIONALMENTE UNIVALENTES Y ANTICUERPOS EN BAJA CONCENTRACION

Reacción de Coombs directa e indirecta. Detección de anticuerpos en bajas concentraciones por interacción secundaria de antígeno-anticuerpo. Reacción de aglutinación pasiva. Hemoaglutinación. Su aplicación en la clínica.

Trabajo Práctico 3:

FAGOCITOSIS

Fagocitosis de bacterias o levaduras empleando PMN humanos. Determinación del índice fagocítico. Determinación de actividad microbicida. Prueba del NBT. Aplicación en la clínica.

Trabajo Práctico 4:

PRECIPITACIÓN EN MEDIOS GELOSADOS

Determinación cualitativa de anticuerpos y antígenos por Método de Ouchterlony. Inmunodifusión radial (IDR). Electroforesis. Inmunolectroforesis. Sueros monoespecíficos. Detección de proteínas anómalas. Diagnóstico de gammopatías. Análisis de suero y orina. Interpretación de resultados. Aplicación en la clínica.

Trabajo Práctico 5:

TECNICAS DE INTERACCION PRIMARIA ANTIGENO-ANTICUERPO

Manejo de las técnicas. Ventajas y desventajas de su empleo. Inmunofluorescencia directa e indirecta. Enzimoimmunoensayo. Método de Inmunoperoxidasa. Detección de citoquinas. Aplicaciones clínicas.

Trabajo Práctico 6:

IDENTIFICACION DE POBLACIONES CELULARES

Purificación de Linfocitos. Identificación de poblaciones celulares: Linfocitos T y B. Citometría de Flujo. Aplicación en la clínica.



VII. Horas de trabajo por actividad formativa		
Actividad	Metodología	Horas
Clases teóricas	Explicación de fundamentos teóricos, mediante el uso de herramientas informáticas. Presentación y discusión de casos prácticos y clínicos.	36
Teórico-Prácticos	Integración del aprendizaje teórico con la aplicación práctica en el laboratorio. Actividades prácticas para aplicar lo aprendido en situaciones reales o simuladas.	10
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos. Desarrollo de técnicas de laboratorio utilizando los conceptos teóricos y teórico-prácticos. Se resuelven problemas y se discuten resultados.	26
Seminarios	Análisis crítico y aplicación de conceptos teóricos y prácticos en temas de interés mediante exposiciones y discusión grupal.	8

VIII. Estrategias Metodológicas

El proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá modalidad presencial y/o virtual con apoyo de soportes digitales y material docente necesario para el alumno en el campus virtual. El eje de este proceso será vínculo docente-alumno en forma directa.

La cursada de la asignatura se desarrollará a través de actividades obligatorias y optativas. El cronograma de la asignatura y demás actividades se expondrá en el campus al inicio del cuatrimestre para que el alumno pueda organizar sus horarios.

En las **clases teóricas** se brindarán los contenidos fundamentales de la asignatura. Con cada tema se expondrá el programa y los objetivos principales del mismo. Al finalizar se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar los contenidos estudiados con el resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Las clases teóricas serán con actividad presencial y/o virtual. El docente expone los contenidos teóricos en el aula y los alumnos participan tomando notas, realizando preguntas, interactuando con el docente.

Las **clases teóricas-prácticas** serán un espacio de articulación de los contenidos de los temas teóricos con los temas de los trabajos prácticos.

Los **trabajos prácticos de laboratorio** consisten en la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del alumno de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Como complemento al trabajo personal del alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo grupal, se dispondrán de actividades dirigidas a la elaboración de trabajos sobre los contenidos de la asignatura. De esta manera el alumno practicará sus habilidades en la obtención de información y aquellas relacionadas con las tecnologías de la información. Se estimulará el trabajo en equipo no sólo para la realización de los mismos sino también para el análisis de los resultados y conclusiones obtenidos.

La actividad de los trabajos prácticos es obligatoria y presencial. Se lo realizará con evaluación previa a la realización del mismo.

Los **seminarios** serán de actividad obligatoria, con exposición presencial de los alumnos en forma grupal con problemas integradores de temas desarrollados en las clases teóricas



con los laboratorios de trabajos prácticos. Se debatirá sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En el campus virtual de la cátedra estará disponible el cuestionario del seminario para su resolución previa al seminario mediante la búsqueda bibliográfica.

La **visita al Hospital presidente Néstor Kirchner de día** será una actividad obligatoria para los alumnos que cursan por primera vez. Es una actividad programada con autorización para asistir a dicho hospital y concurrirán con seguro. Los profesionales de dicho nosocomio explicarán y mostrarán el funcionamiento del Citómetro de Flujo. Se realizará la preparación de muestras de sueros y posterior análisis de las mismas en el citómetro bajo la supervisión de los bioquímicos a cargo. Se organizarán grupos de alumnos en distintos días y horarios.

Los profesores estarán disponibles para **clases de consulta** para resolver dudas planteadas por los alumnos, de manera individual o en grupos reducidos, que surjan durante el cursado y para los alumnos que se presenten a rendir el examen final. Estos espacios de consulta se realizarán de forma presencial o virtual en horarios programados. Se utilizará el **Aula Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de los laboratorios. Se utilizarán herramientas como el foro de discusión, ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática que permitan mostrar, tanto al profesor como al alumno, los conceptos que necesiten de un mayor trabajo para su aprendizaje.

IX. Evaluación

A) FORMATIVA o DE PROCESO: durante el proceso educativo

- **Trabajos prácticos:** El alumno debe rendir una evaluación escrita por cada práctico, previa a la realización de dicho trabajo práctico. La evaluación se consigna con la calificación de “aprobado” o “desaprobado”
- **Seminarios:** El alumno debe presentar un informe escrito del cuestionario provisto con anterioridad, el cual se evalúa en el momento de la presentación del seminario.

B) EVALUACIÓN SUMATIVA:

- **Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC):** El alumno realiza 2 (dos) pruebas de Integración de Conocimientos y la recuperación de forma escrita. La evaluación se consigna con números.

C) FINAL: oral, escrita o mixta (oral y escrita).

Examen final: oral y presencial

Promocional: escrito y presencial

X. Régimen de regularidad y/o promoción

Según el Reglamento alumnos Resol. N° 0086-2018 y la Reconsideración Resol. N°0543-2018.

Regularidad

La asignatura se **regulariza** con la evaluación de dos (2) pruebas de integración complementarias (PIC). El examen final con modalidad presencial y oral. Nota mínima de aprobación de los PIC: 6 (seis)



Promoción

La asignatura se puede **promocionar**, sin rendir el examen final presencial y oral, con los requisitos siguientes:

Asistencia:

Asistencia al 100% de las clases teóricas y teóricas-prácticas (presencial o virtual).

Asistencia al 100% a los trabajos prácticos.

Asistencia al 100% al seminario y aprobar el mismo.

Aprobar el 100% de los trabajos prácticos. Sólo puede recuperar el 25% de los trabajos prácticos desaprobados. Sólo puede recuperar una vez el trabajo práctico.

PIC:

Dos (2) o tres (3) exámenes parciales (PIC) aprobados con una nota igual o superior a 8. Sólo podrán recuperar un (1) examen parcial.

En todos los casos presentar certificado de ASPE en caso de enfermedad u otro certificado en casos de fuerza mayor.

Tener aprobadas las asignaturas correlativas.

XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos

La Cátedra de inmunología cuenta con los siguientes recursos:

Un microscopio de fluorescencia y dos microscopios ópticos. En caso de necesidad se pueden solicitar otros microscopios ópticos que son de uso común del Instituto.

Una balanza analítica, dos (2) centrifugas de mesa para tubos, dos (2) estufas; cubas, puentes y fuente de poder para la realización de proteinogramas electroforéticos. Lector de microplacas. Equipo completo para electroforesis vertical y para realizar inmunobloting.

-La Cátedra cuenta con dos computadoras de uso exclusivo para la docencia y proyector con entrada USV para dictar los seminarios teórico-prácticos en el aula de TP.

Plataformas de aprendizaje online (aula virtual).

XII. Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Introducción a la Inmunología Humana	Leonardo Fainboim-Jorge Geffner	Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 6ª edición	2011
Inmunología Celular y molecular	Abul K. Abbas – Andrew H. Lichtman	Madrid: edición Elsevier España 8ª edición	2015
Inmunología. Fundamentos	Roitt, I., Delves, P., Martin, S, Burton, D.	Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 12ª edición	2014
Inmunología	Parham	Editorial Panamericana 2ª edición	2006
Inmunología de Kuby	Thomas J. Kindt Richard A. Goldsby Barbara A. Osborne	McGraw-Hill Interamericana 6ª edición	2007



**Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán**



Inmunobiología de Janeway	Kenneth Murphy Paul Travers Mark Walport	McGraw-Hill Educación	2009
---------------------------	--	--------------------------	------

XIII. Bibliografía complementaria			
Título	Autores	Editorial	Año de edición
Cartilla de Trabajos Prácticos	Maldonado C, Cazorla S.I, Velez E, Simesen de Bielke G, Argañaraz N, Díaz Briz L.		

Hoja de firmas