

San Miguel de Tucumán

EXP – FBQF – ME - 3400 – 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 "MICOLOGÍA" correspondiente al 5° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica;

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 "MICOLOGÍA" correspondiente al 5° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica, 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 - 2242 / 2025



Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

I. Identificación			
Asignatura	Micología		
Instituto	Instituto de Microbiología		
Carrera	Bioquímica		
Carácter	Obligatoria		
Curso	Quinto		
Cuatrimestre	1° Cuatrimestre		
Horas presenciales	80	Horas semanales	6
Asignaturas correlativas	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Inmunología; Salud Pública y Ambiental.		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Regular: Salud Pública y Ambiental. Aprobada: Microbiología General; Inmunología.		

II. Descripción de la asignatura

La asignatura se organiza en torno a dos grandes áreas temáticas estrechamente relacionadas: Micología General y Micología Médica. En la Micología General se exploran la biología, morfología y reproducción de los hongos, junto con los procedimientos de laboratorio esenciales para su estudio. Este enfoque proporciona los fundamentos conceptuales necesarios para adentrarse en la Micología Médica, que abarca el análisis de infecciones fúngicas superficiales, subcutáneas, sistémicas y oportunistas, así como su diagnóstico, interpretación y valoración clínica. El curso permite al estudiante transitar desde una comprensión básica de los hongos hasta la aplicación práctica de estos conocimientos en escenarios clínicos, integrando teoría y práctica para el abordaje eficaz de las infecciones fúngicas. Asimismo, esta asignatura constituye un pilar fundamental en la formación del bioquímico, dado el incremento en la prevalencia de infecciones fúngicas en el ámbito clínico y la importancia de su correcto diagnóstico y manejo.

III. Resultados de Aprendizaje

- ✓ Identificar y clasificar hongos utilizando criterios morfológicos, estructurales, funcionales y taxonómicos, aplicando la terminología adecuada.
- ✓ Reconocer el rol de los hongos y su impacto en los ecosistemas y en la salud.
- ✓ Efectuar una anamnesis integral a pacientes con sospecha de padecer una afección micótica considerando el contexto epidemiológico.
- ✓ Reconocer signos y síntomas de las micosis y diagnosticarlas mediante métodos adecuados.
- ✓ Elegir y aplicar técnicas específicas para el diagnóstico micológico, como microscopía, cultivos, pruebas bioquímicas, inmunológicas, proteómicas y moleculares.
- ✓ Aislar diferentes tipos de hongos en el laboratorio, eligiendo y aplicando técnicas adecuadas para su manejo y estudio de diversos contextos (salud, agricultura, alimentos e industria)



IV. Contenidos mínimos

Estudio de los hongos y su impacto en la salud humana. Biología, morfología y reproducción de hongos. Diagnóstico micológico: métodos directos, cultivos y técnicas avanzadas (inmunológicas, moleculares). Análisis de micosis superficiales, subcutáneas, profundas y oportunistas, incluyendo su epidemiología, patogenia, cuadros clínicos y estrategias de diagnóstico diferencial. Interacción entre hongos patógenos, huésped y ambiente. Reconocimiento de hongos emergentes y reemergentes. Aplicaciones prácticas en el laboratorio para el aislamiento, identificación y manejo de hongos clínicamente relevantes. Principales agentes fúngicos en Argentina y su relevancia en el contexto clínico y epidemiológico.

V. Programa de contenidos Teóricos

Unidad temática 1. Características estructurales y funcionales de los hongos.

Los Hongos: generalidades. La célula fúngica: estructura y composición química. Pared celular: constitución y funciones. Estructura y crecimiento hifal. Morfología general de los hongos: concepto de talo, micelio, hifas, pseudomicelio. Tipos de micelios. Elementos vegetativos de diseminación, fijación, nutrición, sostén y de resistencia.

Unidad temática 2: Reproducción asexual.

Definición. Características generales del ciclo asexual de los hongos levaduriformes y filamentosos. Micelio de reproducción asexual. Esporos: caracteres y clasificación. Células conidiógenas. Esporóforos. Cuerpos de fructificación asexual. Conidiogénesis.

Unidad temática 3: Reproducción sexual

Definición. Características generales del ciclo sexual de los hongos. Etapas. Micelio de reproducción sexual: constitución. Características de gametangios, gametas, cuerpos fructíferos y esporos sexuales. Distintas formas de reproducción sexual.

Unidad temática 4: Relevancia biotecnológica de los hongos.

Rol de los hongos en la biotecnología. Sustancias bioactivas producidas por los hongos: características generales. Sustancias bioactivas más relevantes con aplicación biotecnológica.

Unidad temática 5: Micología médica

Definición, clasificación, características generales de las micosis, micotoxicosis, alergia y micetismo. Relación hospedero-parásito. Toma y procesamiento de muestras clínicas para el análisis micológico. Técnicas diagnósticas directas e indirectas para el estudio de las micosis.

Unidad temática 6: Micosis superficiales

Para cada subunidad se tendrán en cuenta los siguientes contenidos: Definición. Clasificación. Epidemiología. Ecología. Patogenia. Cuadros clínicos. Diagnóstico micológico y diferencial.

Subunidad 1- Dermatomicosis

Subunidad 2- Candidiasis

Subunidad 3- Dermatofitosis

Unidad temática 7: Micosis subcutáneas



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



Para cada subunidad se tendrán en cuenta los siguientes contenidos: Definición. Clasificación. Epidemiología. Ecología. Patogenia. Cuadros clínicos. Diagnóstico micológico y diferencial.

Subunidad 1- Cromomicosis

Subunidad 2- Esporotricosis

Subunidad 3- Eumicetoma

Unidad temática 8: Micosis profundas

Para cada subunidad se tendrán en cuenta los siguientes contenidos: Definición. Clasificación. Epidemiología. Ecología. Patogenia. Cuadros clínicos. Diagnóstico micológico y diferencial.

Subunidad 1- Histoplasmosis

Subunidad 2- Paracoccidioidomicosis

Subunidad 3- Coccidioidomicosis

Subunidad 4 - Criptococosis

Unidad temática 9: Micosis oportunistas

Para cada subunidad se tendrán en cuenta los siguientes contenidos: Definición. Clasificación. Epidemiología. Ecología. Patogenia. Cuadros clínicos. Diagnóstico micológico y diferencial.

Subunidad 1- Mucormicosis

Subunidad 2- Aspergilosis

Subunidad 3- Fusariosis

Subunidad 4- Neumocistosis.

VI. Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1: Técnicas micológicas y micelio vegetativo

Consideraciones generales. Materiales que se emplean en Micología. Medios de Cultivo más usados. Siembra y aislamiento de hongos levaduriformes y filamentosos. Realización de colonias gigantes de hongos filamentosos. Examen macromorfológico de colonias gigantes de diversos hongos. Observación en lupa de colonias gigantes. Microcultivo: técnicas, fundamentos. Preparaciones por disociación e impresión. Realización de técnica de siembra espontánea. Conservación de cepas fúngicas.

Trabajo Práctico 2- Reproducción asexual y sexual

Consideraciones generales entre tipos de reproducción. Observar macroscópicamente y en lupa la macromorfología de colonias gigantes y trasplantes de hongos realizadas en el TP N°1. Montar, observar y sellar microcultivos realizados en TP N°1. Ver elementos de resistencia (esclerotes). Microscopía de brotación y bipartición. Observar, describir y dibujar elementos de micelio de reproducción: (Asexual: Esporóforo, células conidiógenas, conidios, esporangio, esporangiosporos) y (Sexual: en Mucorales: gametangios, suspensores, zigotes; en Ascomycetes: ascosporos, asco y ascocarpo; en Basidiomycetes: micelio secundario y basidiocarpos).

Trabajo Práctico 3- Diagnóstico de dermatofitosis

Selección de medios de cultivos para aislamiento, identificación y diferenciación de dermatofitos más frecuentemente aislados en Argentina. Detección de los caracteres macromorfológicos y micromorfológicos de dermatofitos a partir de la observación



macromorfológica y en lupa de colonias gigantes. Observación microscópica de preparados semi-permanentes. Realización de pruebas fenotípicas permite diferenciar algunas especies de *Trichophyton*.

Trabajo Práctico 4- Diagnóstico de hongos levaduriformes

Selección de medios de cultivos para aislamiento, identificación y diferenciación de levaduras de importancia clínica. Obtención de tubo germinativo, pseudomicelio y clamidoconidios mediante diferentes metodologías. Identificación y diferenciación de levaduras de interés clínico: *Candida*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*, y otras. Descripción de los caracteres macromorfológicos y micromorfológicos de levaduras a partir de la observación macromorfológica y en lupa de colonias gigantes. Observación microscópica de preparados semi-permanentes. Realización de pruebas fenotípicas para diferenciar especies de *Candida*.

Trabajo Práctico 5- Toma y procesamiento de micosis superficiales

Anamnesis y su valor. Recomendaciones previas a la toma de muestras. Realización de toma y procesamiento de muestras clínicas de pelo, piel y uña. Examen directo: observación de muestras positivas de piel y faneras tratadas con hidróxido de potasio. Observación microscópica de preparados semi-permanentes de exámenes directos y coloraciones de muestras clínicas positivas. Detección de las estructuras fúngicas compatibles con *Malassezia*.

Trabajo Práctico 6- Marcha de reconocimiento I

Marcha diagnóstica para la identificación de micelio vegetativo y reproducción de hongos observados del TP 1 al TP 5. Realizar un informe de las muestras incógnitas esquematizando e identificando las estructuras reconocidas.

Trabajo Práctico 7- Diagnóstico de Micosis subcutáneas

Microscopía de materiales clínicos positivos. Selección de medios de cultivos para aislamiento, identificación y diferenciación de hongos productores de Micetoma, Cromomicosis y Esporotricosis. Examen macro y micromorfológico de los agentes más frecuentemente aislados en las micosis subcutáneas.

Trabajo Práctico 8- Diagnóstico de Micosis profundas

Examen microscópico de muestras clínicas positivas. Elección de medios de cultivos para aislamiento, identificación y diferenciación de especies. Examen macro y micromorfológico de *Cryptococcus* sp.; *Histoplasma* sp.; *Paracoccidioides* sp. y *Coccidioides* sp. Realización de pruebas fenotípicas para diferenciar especies de *Cryptococcus*.

Trabajo Práctico 9- Diagnóstico de Micosis oportunistas

Microscopía de materiales clínicos positivos. Selección de medios de cultivos para aislamiento, identificación y diferenciación de especies. Siembra y aislamiento. Examen macro y micromorfológico de los Mucorales y agentes de hialohifomicosis (*Aspergillus* y *Fusarium*).

Trabajo Práctico 10- Toma y procesamiento de micosis subcutáneas, profundas y oportunistas

Anamnesis y su valor. Recomendaciones previas a la toma de muestras. Toma y procesamiento de muestras clínicas (LCR, BAL, esputo, biopsia, hemocultivo). Ejecución de técnicas inmunológicas mediante detección de Ag o Ac para el diagnóstico de



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán



Candidiasis, Aspergilosis, Histoplasmosis, Paracoccidioidomicosis, Coccidioidomicosis y Criptococosis.

Trabajo Práctico 11- Marcha de reconocimiento II

Marcha diagnóstica para la resolución de un problema clínico; producido por hongos observados entre el TP 7 al 9; a partir de una muestra clínica y/o cultivo. Realizar un informe de las muestras incógnitas esquematizando e identificando las estructuras reconocidas.

VII. Horas de trabajo por actividad formativa		
Actividad	Metodología	Horas
Clases teóricas	En las clases teóricas de Micología, se emplea una metodología expositiva e interactiva. Se presentan los conceptos fundamentales sobre los hongos de importancia médica mediante diapositivas, material audiovisual y ejemplos de casos clínicos. Se fomenta la participación de los estudiantes a través de preguntas y debates para reforzar la comprensión y aplicación de los contenidos. Además, se utilizan artículos científicos y guías de referencia para complementar el aprendizaje con información actualizada sobre la clínica, patogenia y diagnóstico fúngico. Las clases teóricas no son obligatorias.	32
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Para los trabajos prácticos, se adopta un enfoque basado en la observación y la experimentación en laboratorio. Los estudiantes realizan cultivos de hongos patógenos y ambientales, preparan y observan muestras microscópicas y aplican técnicas de identificación mediante pruebas bioquímicas. También se observan preparados histológicos con hongos de micosis profundas. Se enfatiza el cumplimiento de normas de bioseguridad. Además, se analizan casos clínicos reales, promoviendo la integración del conocimiento teórico con la práctica diagnóstica en micología clínica.	48

VIII. Estrategias Metodológicas

Clases teóricas no obligatorias: al inicio de la materia se dan conceptos básicos de la biología de los hongos para luego adentrarse al estudio de patologías fúngicas en la cual la metodología de enseñanza se centra en el análisis progresivo de casos clínicos, que actúan como punto de partida para integrar los fundamentos teóricos. A través de la presentación de un caso, se fomenta la participación de los estudiantes. Durante el desarrollo, se introduce la teoría de manera gradual y contextualizada, permitiendo al estudiante construir su conocimiento de forma dinámica y aplicada. Este enfoque promueve la integración de conceptos básicos y específicos, al tiempo que desarrolla habilidades de razonamiento clínico, resolución de problemas y toma de decisiones fundamentadas. Además, se complementa con el uso de herramientas informáticas para la visualización de datos, discusión de hallazgos y enriquecimiento del aprendizaje.



El espacio teórico-práctico está diseñado para integrar el aprendizaje conceptual con su aplicación directa en situaciones reales o simuladas. Antes del desarrollo del T.P. en el laboratorio, el docente introduce los fundamentos teóricos necesarios, contextualizándolos a través de casos clínicos o escenarios específicos que reflejan situaciones prácticas. Este enfoque permite que los estudiantes comprendan el propósito y la relevancia de las técnicas que llevarán a cabo en el laboratorio, fortaleciendo la relación entre teoría y práctica. La interacción constante entre el docente y los alumnos fomenta la reflexión, el análisis crítico y la preparación para la resolución de problemas reales.

Los trabajos prácticos están diseñados para que los estudiantes apliquen de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la asignatura. Cada actividad práctica se alinea con los temas abordados en las clases teóricas, permitiendo a los alumnos observar, analizar y reforzar conceptos en un entorno real de laboratorio. Este enfoque no solo refuerza el aprendizaje, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades prácticas esenciales para el desempeño profesional, como la manipulación segura de materiales biológicos, la utilización adecuada de técnicas diagnósticas y la capacidad para relacionar los hallazgos de laboratorio con escenarios clínicos y epidemiológicos reales.

IX. Evaluación

A)- DIAGNÓSTICA: Al inicio del cuatrimestre se realiza un cuestionario breve y mixto que abarca preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y una o dos preguntas abiertas. Las mismas abordan temas como clasificación de hongos, mecanismos de patogenicidad, diagnóstico microbiológico, y respuesta inmune frente a infecciones fúngicas. Complementariamente, se incluye una actividad práctica mediante el análisis de imágenes de microscopía, para evaluar competencias técnicas esenciales.

B) FORMATIVA O DE PROCESO:

Trabajos Prácticos en Laboratorio:

- Antes de cada Trabajo Práctico en Laboratorio, se realizará una instancia de evaluación diagnóstica para asegurar que los estudiantes cuenten con los conocimientos teóricos esenciales. Esto les permitirá aplicar correctamente los procedimientos en el laboratorio.
- La evaluación será individual y escrita, con retroalimentación inmediata para reforzar conceptos y corregir posibles dificultades antes de la actividad práctica.
- Se empleará una escala numérica (máximo 10), pero con un enfoque en la mejora continua. Si el estudiante no alcanza el nivel esperado (mínimo 6 puntos), podrá revisar sus errores y realizar una recuperación orientada al reforzamiento de los aprendizajes en un máximo de 3 T.P.
- Para la regularización de la asignatura, se espera que los estudiantes alcancen el dominio del 100% de los Trabajos Prácticos, con oportunidades de mejora y acompañamiento en su proceso de aprendizaje.

C)- SUMATIVA O FINAL:

Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC)

- Se llevarán a cabo dos instancias de integración del aprendizaje, una después del Trabajo Práctico en Laboratorio N°6 y otra al finalizar el Trabajo Práctico en Laboratorio N°11.
- La modalidad será escrita e individual, pudiendo realizarse de manera presencial o a través del aula virtual.



- Estas pruebas permitirán evaluar la progresión del aprendizaje y la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos en diferentes contextos.
- Se utilizará una escala del 1 al 10, con un mínimo de 5 puntos para su aprobación. Sin embargo, se brindará retroalimentación detallada para que los estudiantes comprendan sus fortalezas y áreas de mejora.
- Los resultados no solo medirán el desempeño individual, sino que también servirán como herramienta para ajustar estrategias de enseñanza y reforzar contenidos cuando sea necesario.

Para regularizar la asignatura, los estudiantes deberán demostrar comprensión en el 100% de las PIC, con instancias de recuperación y apoyo para consolidar su aprendizaje

EXAMEN FINAL: Los alumnos que regularicen sin opción de promocionar la asignatura deben rendir y aprobar un examen final oral. La evaluación se consigna con número (0-10) y se aprueba con 4. La modalidad del examen final es oral.

X. Régimen de regularidad y/o promoción

Regularidad:

La obtención y duración de la regularidad está establecida según el Reglamento alumnos FBQF Resol. HCD N° 0086-2018 y la Reconsideración Resol. N°0543-2018.

Sistema de Promoción directa:

Para poder acceder al régimen de promoción directa los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Tener aprobadas las asignaturas correlativas: Microbiología General e Inmunología
- ✓ Contar con la aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- ✓ Aprobar 2 (dos) Pruebas Integrales de Conocimientos con una nota superior o igual a 7 (siete) en cada una de ellas, pudiendo recuperar sólo una de ellas cuando la calificación sea mayor a 5 pero menor que 7.
- ✓ La calificación final de la asignatura resultará del promedio de las notas obtenidas en las dos P.I.C.

Si el alumno no promociona la asignatura podrá rendir el examen final de certificación de conocimientos y en este caso, la nota de la evaluación se consignará con número (0-10).

XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos

La asignatura cuenta con una amplia variedad de recursos para facilitar el aprendizaje y garantizar una formación integral. Entre los recursos didácticos, se dispone de libros especializados, guías de trabajos prácticos, textos, clases teóricas en formato digital, trabajos científicos y acceso a buscadores bibliográficos, biblioteca e internet. Estos materiales permiten un abordaje teórico sólido y actualizado. En cuanto a los recursos instrumentales y tecnológicos, el laboratorio está equipado con microscopios, lupas estereoscópicas y un conjunto completo de equipamiento de laboratorio como pipetas automáticas, centrífugas, balanza, autoclave, horno de esterilización. Además, se cuenta con mobiliario adecuado y herramientas de presentación, como pizarra y pantalla, que contribuyen a un entorno de enseñanza dinámico y práctico.



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán



XII. Bibliografía básica			
Título	Autores	Editorial	Año de edición
Micología Médica Básica.	Bonifaz A	4a edición, México, D.F., McGraw-Hill Interamericana, 2010. ISBN 978-607-15-0744-0.	2010
Micología Médica Ilustrada.	Arenas R	4a edición, México, D.F., McGraw-Hill Interamericana, 2011. ISBN: 978-607-15-0510-1	2011

XIII. Bibliografía complementaria			
Título	Autores	Editorial	Año de edición
Medical Mycology	Kj Kwon Chung – John E. Bennett	Lea And Febiger	1992
Tratado Micología Medica	John W Rippon	Interamericana Mcgraw-Hill	1990

Hoja de firmas