



San Miguel de Tucumán

EXP – FBQF – ME - 3733 – 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 "FARMACOLOGÍA" correspondiente al 4° 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 "FARMACOLOGÍA" correspondiente al 4° 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 - 2206 / 2025



Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

| I. Identificación | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|---|
| Asignatura | Farmacología | | |
| Instituto | Biología | | |
| Carrera | Bioquímica | | |
| Carácter | Obligatoria | | |
| Curso | Cuarto | | |
| Cuatrimestre | 1° Cuatrimestre | | |
| Horas presenciales | 80 | Horas semanales | 6 |
| Asignaturas correlativas | Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Fisiología y Fisiopatología. Aprobada: Biología Celular y Molecular. Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Aprobadas: Biología Celular y Molecular; Fisiología y Fisiopatología. | | |

| II. Descripción de la asignatura |
|---|
| El estudio de la asignatura Farmacología en la Carrera de Bioquímica se fundamenta en el hecho de que el empleo de fármacos para el tratamiento y/o prevención de las enfermedades puede incidir de diferentes maneras sobre los resultados de los análisis bioquímicos clínicos. Su interpretación requiere del conocimiento y la comprensión de las acciones farmacológicas y los mecanismos moleculares, como también de los efectos adversos de los fármacos y las interacciones e interferencias medicamentosas. La adquisición de estos conocimientos resultará necesaria para un adecuado ejercicio del profesional bioquímico integrado a los equipos de salud. |

| III. Resultados de Aprendizaje |
|---|
| Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular Farmacología el estudiante será capaz de: RA 1: Describir cada grupo de fármacos incluyendo su definición, clasificación y estructura química fundamental. RA 2: Interpretar los procesos farmacocinéticos que definen la evolución temporal de los fármacos y sus metabolitos en el organismo. RA 3: Distinguir los blancos farmacológicos específicos y los mecanismos de acción que determinan las acciones de los fármacos sobre diferentes órganos y sistemas del cuerpo. RA 4: Identificar las principales reacciones adversas a medicamentos (RAM) en cada grupo farmacológico. RA 5: Justificar la utilidad terapéutica de los fármacos y su incidencia sobre diversos parámetros vinculados a la práctica bioquímica clínica. |

| IV. Contenidos mínimos |
|---|
| Clasificación de los fármacos en base a su acción sobre los distintos sistemas del organismo y las patologías asociadas. Procesos farmacocinéticos. Principios generales de la acción de los fármacos, blancos específicos, mecanismos moleculares de acción y efectos farmacológicos. Farmacogenética: rol en el |



tratamiento farmacológico individualizado. Terapia génica. Efectos adversos de cada grupo farmacológico. Utilidad terapéutica de los fármacos, interacciones e interferencias medicamentosas y su incidencia sobre diversos parámetros vinculados a la práctica bioquímica clínica.

V. Programa de contenidos Teóricos

Unidad temática 1: PRINCIPIOS GENERALES DE ACCIÓN DE LOS FÁRMACOS

Origen y química de los fármacos. Acción farmacológica. Factores que la condicionan. Tolerancia, taquifilaxia, intolerancia, alergia. Mecanismo de acción de los fármacos, unión a receptores, familias de receptores fisiológicos y otros blancos farmacológicos. Curvas dosis-respuesta: potencia, eficacia, pendiente, variabilidad, concentración efectiva media.

Fármacos de acción específica: agonistas, agonistas parciales, agonistas inversos, antagonistas competitivos y no competitivos. Acción combinada de fármacos: sinergismo y antagonismo. Conceptos de efectos colaterales, secundarios y placebo, intoxicación (aguda y crónica), idiosincrasia y efectos adversos.

Principios de farmacogenética: evolución a la farmacogenómica y su papel en la farmacoterapia individualizada.

Unidad temática 2: FARMACOCINÉTICA

Concepto. Procesos que comprende.

Absorción: Mecanismos de pasaje de fármacos a través de barreras biológicas, factores que los modifican. Vías de administración, ventajas y desventajas de cada una. Cinética de absorción, vida media de absorción y constante de absorción (K_a). Curvas concentración plasmática de fármacos vs. tiempo.

Distribución: Concepto. Redistribución y acumulación. Barrera hemato-encefálica y placentaria. Unión de fármacos a proteínas plasmáticas y tisulares. Fases de distribución. Volumen aparente de distribución, concepto de compartimiento. Cinética de distribución mono, bi y tricompartmental.

Biotransformación: Concepto. Reacciones de Fase I y II. Metabolismo microsomal y no microsomal de fármacos. Inducción e inhibición enzimáticas.

Excreción: Principales vías de excreción. Mecanismos. Cinética de eliminación, vida media de eliminación, constante de eliminación (K_e), *Clearance* o aclaramiento.

Extracción pre-sistémica, bio-disponibilidad y fracción biodisponible: conceptos y factores que las modifican. Bio-disponibilidad absoluta y relativa. Bio-equivalencia.

Acumulación. Concentración en estado estacionario: parámetros que lo determinan (vida media, dosis e intervalo entre dosis). Concepto de índice terapéutico.

Unidad temática 3: TEMAS ESPECIALES EN FARMACOLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS MEDICAMENTOS: Fases: pruebas de *screening*, ensayos preclínicos, ensayos clínicos, farmacovigilancia. Conceptos de ensayo clínico controlado, doble ciego, diseño cruzado y placebo. Normas éticas.

3.2. INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS: Interacciones entre fármacos y de fármacos con alimentos que afectan los procesos de absorción, distribución y excreción (farmacocinéticas). Interacciones de tipo farmacodinámicas que modifican la eficacia terapéutica. Conceptos, ejemplos e implicancia clínica.

3.3. TERAPIA GÉNICA: tipos, estrategias, vectores víricos y no víricos, métodos de transferencia génica (*in vivo* y *ex vivo*). Avances recientes y dificultades. Principales utilidades terapéuticas.



Unidad temática 4: FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

4.1. ANESTÉSICOS GENERALES: Definición y clasificación. Anestésicos generales inhalatorios: Gases y líquidos volátiles. Principios farmacocinéticos de la anestesia por vía inhalatoria. Anestésicos generales parenterales: utilidad en la inducción de la Anestesia general. Definición del plano anestésico y su relación con la potencia anestésica. Medicación pre-anestésica. Perfil farmacológico**.

4.2. BLOQUEANTES NEUROMUSCULARES: Definición. Clasificación: bloqueantes despolarizantes y no despolarizantes. Utilidad en la Anestesia general. Perfil farmacológico de cada grupo de drogas**.

Unidad temática 5: FARMACOLOGÍA ENDOCRINA Y DEL METABOLISMO LIPOPROTEICO

5.1. FARMACOLOGÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES: Preparados hormonales: levotiroxina (T_4) y triiodotironina. Fármacos antitiroideos, yoduros. Perfil farmacológico**.

5.2. FARMACOLOGÍA DEL PÁNCREAS ENDÓCRINO: Insulina: preparados de acción rápida, intermedia, lenta y ultralenta, mezclas bifásicas. Hipoglucemiantes orales: secretagogos de insulina, fármacos que disminuyen la resistencia a la insulina, inhibidores de la alfa glucosidasa intestinal, fármacos agonistas del GLP1 e inhibidores de DPP-4. Perfil farmacológico de cada grupo** y utilidad terapéutica en la diabetes y el síndrome metabólico.

5.3. FÁRMACOS HIPOLIPEMIANTE: Concepto de disfunción endotelial, aterosclerosis y dislipemias. Principales clases de fármacos hipolipemiantes: Inhibidores de la HMG-CoA reductasa, Fibratos, otros fármacos hipolipemiantes (inhibidores de la absorción intestinal de colesterol, secuestradores de ácidos biliares, ácido Nicotínico). Perfil farmacológico de cada grupo**.

Unidad temática 6: FARMACOLOGÍA CARDIOVASCULAR

6.1. FÁRMACOS EMPLEADOS EN LA INSUFICIENCIA CARDÍACA: Principales alteraciones fisiopatológicas de interés farmacológico en la insuficiencia cardíaca. Fármacos cardiotónicos digitálicos: efectos directos sobre las propiedades del corazón y la eficiencia mecánica, interacciones medicamentosas de relevancia, índice terapéutico, signos y síntomas de la intoxicación digitálica. Otros fármacos inotrópicos positivos. Perfil farmacológico de cada grupo**.

6.2. FÁRMACOS ANTIHIPERTENSIVOS: Principales objetivos de la terapia farmacológica antihipertensiva. Clasificación: Diuréticos empleados en la hipertensión arterial, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina II, antagonistas de los receptores β y α 1 adrenérgico, antagonistas adrenérgicos mixtos (β y α 1), fármacos de acción central, antagonistas de los canales de calcio voltaje dependiente, vasodilatadores arteriales y/o venosos. Efectos directos inmediatos y a largo plazo de los diferentes grupos de fármacos antihipertensivos. Beneficios y limitaciones de tratamientos combinados con distintos fármacos antihipertensivos. Perfil farmacológico de cada grupo**.

Unidad temática 7: FARMACOLOGIA DEL MEDIO INTERNO

7.1. FÁRMACOS DIURÉTICOS: Definición, clasificación y bases farmacológicas para su utilidad en el tratamiento de estados edematosos, insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal, intoxicaciones, etc.

7.2. FARMACOLOGIA DE LA HEMOSTASIA Y TROMBOSIS: Fases de la Hemostasia como blancos terapéuticos. Fármacos que inhiben la función plaquetaria: Clasificación de los antiagregantes plaquetarios de utilidad terapéutica frecuente. Farmacología de la coagulación: Principales grupos de fármacos anticoagulantes



(Inhibidores directos e indirectos de la trombina, anticoagulantes orales), importancia de las reacciones adversas. Fármacos trombolíticos: Principales grupos según la especificidad. Fármacos anti-fibrinolíticos. Pautas de administración en la enfermedad tromboembólica. Agentes coagulantes o hemostáticos: vitamina K, factores de la coagulación (Factor VIII, IX y VII) como terapia de sustitución, hemostáticos tópicos absorbibles. Perfil farmacológico de cada grupo**.

Unidad temática 8: QUIMIOTERAPIA ANTINEOPLÁSICA

Características generales de las neoplasias malignas, concepto de metástasis y angiogénesis y principales objetivos de la terapia farmacológica antineoplásica. Clasificación de los agentes antineoplásicos: agentes alquilantes, fármacos antimetabólicos, inhibidores de la topoisomerasa I y II, antibióticos antineoplásicos, enzimas, antimetabolitos, otros fármacos antineoplásicos. Anticuerpos monoclonales: tipos y blancos de la acción antineoplásica. Inhibidores de las cinasas. Hormonas y antihormonas gonadales para el tratamiento de tumores hormono-dependientes. Modificadores de la respuesta biológica. Perfil farmacológico de cada grupo**. Seguridad/toxicidad y reacciones adversas comunes y particulares. Principales mecanismos de resistencia a los agentes antineoplásicos y su relevancia terapéutica. Protocolos y formas de administración.

Unidad temática 9: FARMACOLOGÍA DE LA HISTAMINA. FARMACOLOGÍA DE LA INFLAMACIÓN:

9.1. FÁRMACOS ANTIHISTAMÍNICOS: rol de la histamina en las reacciones alérgicas y blancos farmacológicos antihistamínicos. Fármacos antagonistas/agonistas inversos de la histamina en los receptores H1. Fármacos inhibidores de la liberación de Histamina. Fármacos antihistamínicos con acción antivertiginosa/ anticinetósica. Nuevos fármacos antihistamínicos con acción en los receptores H3 y H4. Perfil farmacológico de cada grupo**.

9.2. FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS, ANALGÉSICOS Y ANTIPIRÉTICOS NO ESTEROIDEOS (AINES): Inflamación: mediadores celulares (eicosanoides: prostaglandinas, leucotrienos) y sus receptores como blancos farmacológicos antiinflamatorios. Aspectos diferenciales de las ciclooxigenasas 1 y 2. Clasificación de los AINES (inhibidores de COX-1 y 2, inhibidores selectivos de la COX-2) y perfil farmacológico de cada grupo**. Fármacos antiinflamatorios específicos para el tratamiento de artropatías de origen autoinmune: de 1° línea (metotrexato, otros), de 2° línea (Anticuerpos monoclonales y proteínas de fusión). Mecanismos moleculares de la acción antiartrítica. Efectos adversos.

9.3. ESTEROIDES ANTIINFLAMATORIOS: glucocorticoides naturales y sintéticos. Perfil farmacológico: potencia antiinflamatoria, mecanismo molecular de acción, principales características farmacocinéticas y reacciones adversas. Uso terapéutico racional.

** La descripción del perfil farmacológico de cada grupo de fármacos comprende el estudio de las *acciones farmacológicas* sobre los distintos sistemas y órganos de importancia terapéutica, la descripción detallada los *blancos farmacológicos* y los *mecanismos de acción* involucrados (farmacología molecular), la definición de los *efectos adversos* de relevancia en la clínica, el análisis de los usos terapéuticos y la incidencia de los fármacos sobre diversos parámetros clínicos vinculados a la práctica bioquímica.



VI. Programa de Trabajos Prácticos

Prácticas de laboratorio: Se desarrollan seis (6) prácticas de laboratorio, cada una de las cuales posee un temario que representa una guía de estudio y distintas actividades propuestas.

Trabajo Práctico 1: FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

Temario: Definición y clasificación de los anestésicos generales. Anestésicos generales inhalatorios: Gases y líquidos volátiles, principios farmacocinéticos de la anestesia por vía inhalatoria. Anestésicos generales parenterales: utilidad en la inducción de la anestesia general. Definición del plano anestésico y su relación con la potencia anestésica. Medicación pre-anestésica. Definición y Clasificación de los Bloqueantes neuromusculares: (bloqueantes despolarizantes y no despolarizantes).

Actividades:

- Empleo de videos ilustrativos generados por el personal de la cátedra para la observación de la administración de anestésicos generales por vía inhalatoria y por vía parenteral y para la comparación de los efectos de diferentes anestésicos.
- Ejercicios de cálculo previo de las dosis empleadas en animales y discusión de la utilidad terapéutica del grupo farmacológico en estudio.
- Demostración del efecto de fármacos que ejercen su acción bloqueando receptores nicotínicos de la placa motora (bloqueantes neuromusculares) mediante técnicas de órgano aislado con aplicación de un programa de simulación (Virtual Twitch).
- Discusión final del tema y conclusiones.

Trabajo Práctico 2: FARMACOLOGÍA DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA Y FÁRMACOS DIURÉTICOS

Temario: Revisión de la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca, factores que intervienen en la regulación de la función ventricular, mecanismos compensadores y eficiencia mecánica del corazón. Fármacos cardiotónicos digitálicos: efectos directos sobre las propiedades del corazón, interacciones medicamentosas de relevancia, índice terapéutico, signos y síntomas de la intoxicación digitálica. Otros fármacos inotrópicos positivos.

Fármacos diuréticos: Definición, clasificación y bases farmacológicas para su utilidad en el tratamiento de estados edematosos, insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal, intoxicaciones, etc.

Actividades:

- Evaluación del efecto de drogas diuréticas empleando videos ilustrativos generados en la cátedra: ejercicios de cálculo de dosis de los fármacos bajo estudio, visualización de diferentes vías de administración, análisis de parámetros indicativos del efecto de las drogas diuréticas.
- Resolución de casos experimentales planteados para evaluar la acción diurética.
- Evaluación del efecto de drogas cardiotónicas mediante el uso de un programa de simulación: Rat CVS en diferentes situaciones problemáticas planteadas.
- Discusión final del tema y conclusiones.

Trabajo Práctico 3: FARMACOLOGÍA DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Temario: Fármacos antihipertensivos: Diuréticos empleados en la hipertensión arterial, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina II, antagonistas de los receptores β y α_1 adrenérgico, antagonistas adrenérgicos mixtos (β y α_1), fármacos de acción central, antagonistas de los canales de calcio voltaje dependiente, vasodilatadores arteriales y/o venosos.

Actividades:



- Evaluación del efecto de agentes antihipertensivos en diferentes situaciones problemáticas planteadas mediante el uso de un programa de simulación: RatCVS.
- Análisis del mecanismo de acción de los fármacos en estudio y comparaciones entre drogas que pertenecen o no al mismo grupo farmacológico.
- Discusión final del tema y conclusiones.

Trabajo Práctico 4: FARMACOLOGÍA DE LA HEMOSTASIA:

Temario: Revisión del concepto de trombosis y hemorragias. Farmacología de la coagulación: anticoagulantes y coagulantes. Farmacología plaquetaria: antiagregantes plaquetarios. Agentes fibrinolíticos y antifibrinolíticos.

Actividades:

- Aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos para la resolución de las situaciones problemáticas o experimentales planteadas.
- Análisis y discusión de diferentes protocolos para el tratamiento de trombosis, basados en la Guía de Diagnóstico y Tratamiento de la Sociedad Argentina de Hematología.
- Lectura y discusión de trabajos de investigación seleccionados por los docentes para la actualización del tratamiento farmacológico de las trombosis y las diátesis hemorrágicas.

Trabajo Práctico 5: QUIMIOTERAPIA ANTINEOPLÁSICA

Temario: Características generales de las neoplasias malignas, concepto de metástasis y angiogénesis y principales objetivos de la quimioterapia antineoplásica. Principales grupos de agentes antineoplásicos: agentes alquilantes, alcaloides de la vinca, taxanos, inhibidores de la topoisomerasa I y II, antibióticos antineoplásicos, enzimas, antimetabolitos, otros fármacos antineoplásicos. Anticuerpos monoclonales: tipos y blancos de la acción antineoplásica. Inhibidores de las cinasas. Hormonas y antihormonas gonadales para el tratamiento de neoplasias hormonodependientes. Modificadores de la respuesta biológica. Seguridad/toxicidad y reacciones adversas comunes y particulares de los distintos grupos farmacológicos. Discusión de la relevancia terapéutica de los mecanismos de resistencia a los agentes antineoplásicos. Protocolos y formas de administración.

Actividades:

- Análisis y discusión de diferentes protocolos terapéuticos presentes en la guía de Recomendaciones Actuales de tratamiento Oncológico de la Asociación Argentina de Oncología Clínica (AAOC)
- Lectura y discusión de trabajos de investigación seleccionados por los docentes sobre avances en tratamientos antineoplásicos.
- Discusión final del tema y conclusiones.

Trabajo Práctico 6. FARMACOLOGÍA DE LA INFLAMACIÓN

Temario: Revisión de la fisiopatología de la inflamación, mediadores celulares (eicosanoides: prostaglandinas, leucotrienos) y sus receptores asociados. Aspectos diferenciales de las ciclooxigenasas 1 y 2.

Fármacos antiinflamatorios, analgésicos y antipiréticos no esteroideos no específicos (AINES): principales grupos de AINES (inhibidores de COX-1 y 2, inhibidores selectivos de la COX-2) y perfil farmacológico.

Esteroides antiinflamatorios: clasificación en glucocorticoides naturales y sintéticos. Perfil farmacológico: potencia antiinflamatoria, mecanismo molecular de acción, principales características farmacocinéticas y reacciones adversas derivadas de su uso. Uso terapéutico racional.

Actividades:



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán



- Estudio de modelos *in vivo* de dolor e inflamación a través de videos ilustrativos generados en la cátedra.
- Resolución de situaciones experimentales planteadas que evalúan la acción antiinflamatoria, analgésica y antipirética de los fármacos.
- Discusión final del tema y conclusiones.

Seminario: Se desarrolla un seminario con un temario explicitado y distintas actividades propuestas por los docentes. El objetivo de esta instancia es abordar temas de farmacología actualizados y que tengan estrecha relación con el perfil del profesional bioquímico.

Seminario: FARMACOLOGÍA INTEGRADA DE LA DIABETES Y EL SINDROME METABÓLICO

Temario: Revisión de la fisiopatología de la diabetes y el síndrome metabólico. Perfil farmacológico de fármacos y grupos farmacológicos de interés terapéutico específico para el tratamiento de estas patologías endócrinas y sus manifestaciones secundarias: distintos preparados de insulina, secretagogos de insulina, fármacos que disminuyen la resistencia a la insulina, inhibidores de la alfa glucosidasa intestinal, fármacos agonistas del GLP1 e inhibidores de la DPP-4, fármacos antihipertensivos, fármacos hipolipemiantes, otros. Análisis integrado del abordaje terapéutico del paciente con síndrome metabólico y diabetes mellitus.

| VII. Horas de trabajo por actividad formativa | | |
|---|---|-------|
| Actividad | Metodología | Horas |
| Clases teóricas | Explicación de los fundamentos teóricos actualizados de cada unidad temática, tanto del programa general de la asignatura como del programa de trabajos prácticos. Son un complemento de la bibliografía sugerida por la cátedra. | 40 |
| Trabajos Prácticos en Laboratorios | Interacción dinámica entre un grupo reducido de alumnos y el docente a cargo para promover la capacidad de observación, exploración y experimentación (mediante videos o simuladores de prácticas farmacológicas), para afianzar los conocimientos adquiridos, analizar datos y discutir grupalmente los resultados de cada tema. | 25 |
| Trabajos Prácticos de Problemas | Estrategia pedagógica empleada en las clases prácticas que consiste en la implementación de problemas experimentales o clínicos hipotéticos preparados por los docentes, a partir de los cuales el alumno puede analizar datos y extraer conclusiones acerca de la utilidad terapéutica de los fármacos y su incidencia sobre diversos parámetros vinculados a la práctica bioquímica clínica | 10 |
| Seminarios | Se abordan temas en estrecha relación con el perfil del profesional bioquímico. Bajo la supervisión de los docentes, los alumnos deben obtener información actualizada de diversas fuentes para hacer un estudio integrado sobre el uso terapéutico de grupos farmacológicos en patologías específicas, que será sometido a discusión grupal. | 5 |

VIII. Estrategias Metodológicas

Clases teóricas: estarán destinadas al grupo completo de alumnos, no serán obligatorias excepto para los alumnos que opten por el *régimen de promoción directa*



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



y se abordarán los contenidos fundamentales de la asignatura. Se plantearán claramente los objetivos de la misma, estarán adecuadamente ilustradas (Power Point) para un mejor aprovechamiento del tema, con utilización de abundantes ejemplos para una buena comprensión de los conceptos desarrollados sobre la utilidad terapéutica del grupo farmacológico estudiado. El alumno podrá participar de las mismas tomando notas o realizando preguntas, mientras que el material iconográfico utilizado en cada clase estará disponible a través del Campus Virtual de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia – UNT. Las clases teóricas resultarán un complemento de la bibliografía sugerida por la cátedra, brindando un conocimiento teórico actualizado, tanto del programa general de la asignatura como del programa de trabajos prácticos, y la posibilidad de interrelacionar los contenidos propios de la asignatura y de asignaturas afines.

Trabajos Prácticos de laboratorio: el principal objetivo de esta instancia es establecer una interacción dinámica entre un grupo reducido de alumnos y el docente a cargo de la comisión, que permita afianzar los conocimientos, realizar un análisis y discusión grupal de los resultados de cada tema. El trabajo práctico contempla el desarrollando de un esquema fisiopatológico explicativo que ayudará al alumno a comprender el mecanismo, lugar de acción y finalmente la utilidad terapéutica de los fármacos bajo estudio. Una de las metodologías clásicas en farmacología se basa en la observación de hechos experimentales sobre organismos vivos (animales de experimentación), para lo cual el alumno (experimentador) se vale de técnicas fisiológicas y bioquímicas que aportan datos cualitativos o cuantitativos sobre la acción *in vivo* de los medicamentos. Considerando el planteo actual de las 3R en los experimentos que involucran animales de laboratorio (Reducción del número de animales, Refinamiento de la técnica y Reemplazo de animales por otras técnicas), en la cátedra se han desarrollado alternativas pedagógicas que reducen significativamente el uso de animales para lograr los objetivos planteados en las prácticas de laboratorio. Estas incluyen la incorporación de videos demostrativos generados por el personal de la cátedra y prácticas con programas de simulación virtual.

Con respecto a la elaboración de los videos ilustrativos que involucran el uso de animales de laboratorio, se siguen protocolos evaluados por el Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio (CICUAL – UNT) y aprobados con el N° de Protocolo 058/202022. Los animales son tratados dentro de la normativa vigente que contempla su bienestar y la disminución del sufrimiento al máximo (FELASA (*Federation of European Laboratory Animal Science Association*), U.S. FDA (*United States Food and Drug Administration*) y dentro del “Marco Ético de Referencia para las Investigaciones Biomédicas en Animales de Laboratorio, de Granja y obtenidos de la Naturaleza” (Resol. D N° 1047 anexo II, 2005 del CONICET).

Trabajos Prácticos de Problemas: Esta estrategia pedagógica implementa una serie de problemas experimentales o clínicos hipotéticos preparados por los docentes, a partir de los cuales el alumno puede analizar datos y extraer conclusiones acerca de la utilidad terapéutica de los fármacos, interacciones e interferencias medicamentosas y su incidencia sobre diversos parámetros vinculados a la práctica bioquímica clínica.

Seminarios: Esta instancia pretende complementar el trabajo personal del alumno y potenciar el desarrollo del trabajo grupal. Para ello, los docentes seleccionarán temas de actualidad en estrecha relación con el perfil del profesional bioquímico y propondrán actividades dirigidas a la elaboración de trabajos basados en consultas bibliográficas, trabajos científicos, entrevistas con profesionales del medio, etc., los



que serán expuestos oralmente y sometidos a discusión grupal en una reunión plenaria. En esta instancia, que estará bajo la supervisión de un docente, se espera que el alumno desarrolle habilidades para la búsqueda de información relevante y el empleo de tecnologías de la información, análisis crítico de información en ciencia, como también integración de los conocimientos farmacológicos y capacidad de comunicación.

Clases de Consulta: Los alumnos disponen de horas semanales de clases no obligatorias para consulta de temas (prácticos y teóricos). Están a cargo de todos los docentes de la cátedra. Además, generan la posibilidad de consultar libros y bibliografía existente en la Cátedra. Estos espacios de consulta se realizarán de forma presencial o virtual en horarios programados, en función de las necesidades del alumno.

Campus Virtual de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia – UNT. A través de este se mantendrá una comunicación fluida entre profesores y alumnos, se brindará toda la información relevante para el cursado de la asignatura, será el instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como prácticas.

IX. Evaluación

Las formas de evaluación de la asignatura comprenden:

1. Evaluación formativa o de proceso:

Trabajos Prácticos: el alumno deberá rendir y aprobar una evaluación escrita en cada trabajo práctico. La evaluación se consignará con la calificación de “aprobado” o “desaprobado”.

Seminario: Los alumnos formarán grupos de 3-4 personas que deberán preparar y realizar la presentación oral de un tema seleccionado. Posteriormente se realizará la discusión en presencia del resto de alumnos de la comisión de trabajos prácticos. La evaluación se realizará teniendo en cuenta descriptores correspondientes a niveles de logro sobre la participación, comprensión del tema, habilidades para presentar y comunicar, etc. Se utilizarán rúbricas para evaluar objetivamente al alumno y poder hacer una devolución que le permita progresar en el aprendizaje de la asignatura.

2. Evaluación Sumativa o final:

Pruebas de Integración de Conocimientos (P.I.C.): Los alumnos que opten por el régimen de promoción directa deberán rendir y aprobar 2 (dos) Pruebas de Integración de Conocimientos (P.I.C.). La evaluación será escrita y para su aprobación deberán obtener un puntaje de 7 o superior en cada una de ellas. Sólo se podrá recuperar una de las P.I.C.

Prueba de evaluación final oral: Los alumnos que no opten por el régimen de promoción deberán rendir una prueba de evaluación final oral. La evaluación se consignará con número (0-10).

X. Régimen de regularidad y/o promoción

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



Para cursar la asignatura Farmacología, los alumnos deberán tener regularizada la asignatura correlativa Fisiología y Fisiopatología y rendida la asignatura Biología Celular y Molecular.

Para regularizar la asignatura deberán realizar seis (6) trabajos prácticos presenciales, que serán evaluados semanalmente de forma escrita en cada Comisión, haber participado en los trabajos prácticos de problemas que se realizarán a continuación de cada trabajo práctico y en un (1) seminario que se evaluará en base al trabajo previo de cada grupo de alumnos, la comprensión del tema y las habilidades para presentar. La condición de regular en la asignatura se obtendrá con la aprobación del 100% de los trabajos prácticos y el seminario. Sólo podrán tener tres actividades desaprobadas o ausentes y una inasistencia justificada. Los prácticos/seminario con inasistencias o desaprobados se recuperarán en fechas a establecer.

Sistema de Promoción directa: Para poder acceder al *régimen de promoción directa* de la asignatura Elementos de Farmacología, los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos: **1)** tener rendidas la asignaturas correlativas Fisiología y Fisiopatología y Biología Celular y Molecular, **2)** tener el 80% de asistencia a las clases teóricas, **3)** contar con la aprobación del 100% de los trabajos prácticos y prácticos de problemas, **4)** aprobar 2 (dos) P.I.C. con una nota no inferior a 7 (siete) en cada una de ellas, pudiendo recuperar sólo una de las P.I.C., **5)** la nota final de la evaluación resultará del promedio de las notas obtenidas en los dos P.I.C.

Si el alumno no promociona la asignatura podrá rendir el examen final oral 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

Recursos didácticos

Libros de texto, de edición actualizada.

Cartillas de trabajos prácticos elaboradas por la cátedra. Sirven como guía para el desarrollo de cada práctica de laboratorio.

Material iconográfico (Power Point) preparado por los docentes de la cátedra para clases teóricas y prácticas de laboratorio. Están disponibles en formato PDF a través del Campus Virtual de la FBQF – UNT.

Videos demostrativos sobre prácticas farmacológicas *in vivo* generados y editados por los docentes de la cátedra que permiten visualizar la instancia experimental con animales de laboratorio.

Simuladores virtuales: programas de libre acceso que permiten observar los efectos de los fármacos en un proceso fisiológico o fisiopatológico determinado, introduciendo diferentes variables (dosis, frecuencia de administración, vías de administración, etc.): Virtual Twitch, EPSim, RatCVS.

Recursos instrumentales

Proyector Multimedia LCD EPSON H369A, Balanza digital granataria OHAUS Mod. CS2000, Balanza OHAUS Pioneer™ 200g, Agitador Vortex genie 2 ®, pHmetro de mano ADWAAD12, Baño termostático Tecron Mod 473 100, Jaulas metabólicas

Recursos de bioterio

Los animales de laboratorio (ratas Wistar) para la elaboración de videos sobre Prácticas de Farmacología Experimental se obtienen del Bioterio de cría de INSIBIO (CONICET-UNT). El alojamiento y la experimentación se realizan en este mismo Bioterio, bajo condiciones estándar aprobadas por CICUAL-UNT Protocolo N° 058/202022.



| XII. Bibliografía básica | | | |
|--|---|------------------------|-----------------------|
| Título | Autores | Editorial | Año de edición |
| Farmacología humana. 6 ^o edición. | Director Jesús Flórez, Directores Asoc. J. A. Armijo, A. Mediavilla Martínez | Elsevier Masson España | 2014 |
| Velázquez. Farmacología Básica y Clínica. Edición 19 ^a | P. Lorenzo Fernández, A. Moreno González, J.C. Leza Cerro, I. Lizasoain Hernández, M.A. Moro Sánchez, A. Portolés Pérez | Médica Panamericana | 2018 |
| Rang y Dale. Farmacología + Student Consult. Edición: 8 ^a | H.P. Rang, JM Ritter, R.J. Flower, G. Henderson | Elsevier España | 2016 |
| Katzung. Farmacología Básica y Clínica. LANGE Edición: 15 ^a | Bertram G. Katzung, Todd W. Vanderah | McGraw-Hill | 2022 |

| XIII. Bibliografía complementaria | | | |
|---|---|---|------------------------------|
| Título | Autores | Editorial | Año de edición |
| Artículos científicos de revistas especializadas seleccionados por los docentes | varios | varias | Actualizada (últimos 5 años) |
| MedlinePlus | Biblioteca Nacional de Medicina de E.E.U.U. (NLM) | https://medlineplus.gov/spanish/ | 2024 |
| National Institutes of Health (NIH) | NIH Director: Monica M. Bertagnolli, M.D. | https://www.nih.gov/coronavirus | 2024 |
| Centro de Información de Medicamentos (CIME) | Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Arg. | http://cime.fcq.unc.edu.ar/ | 2024 |

Hoja de firmas