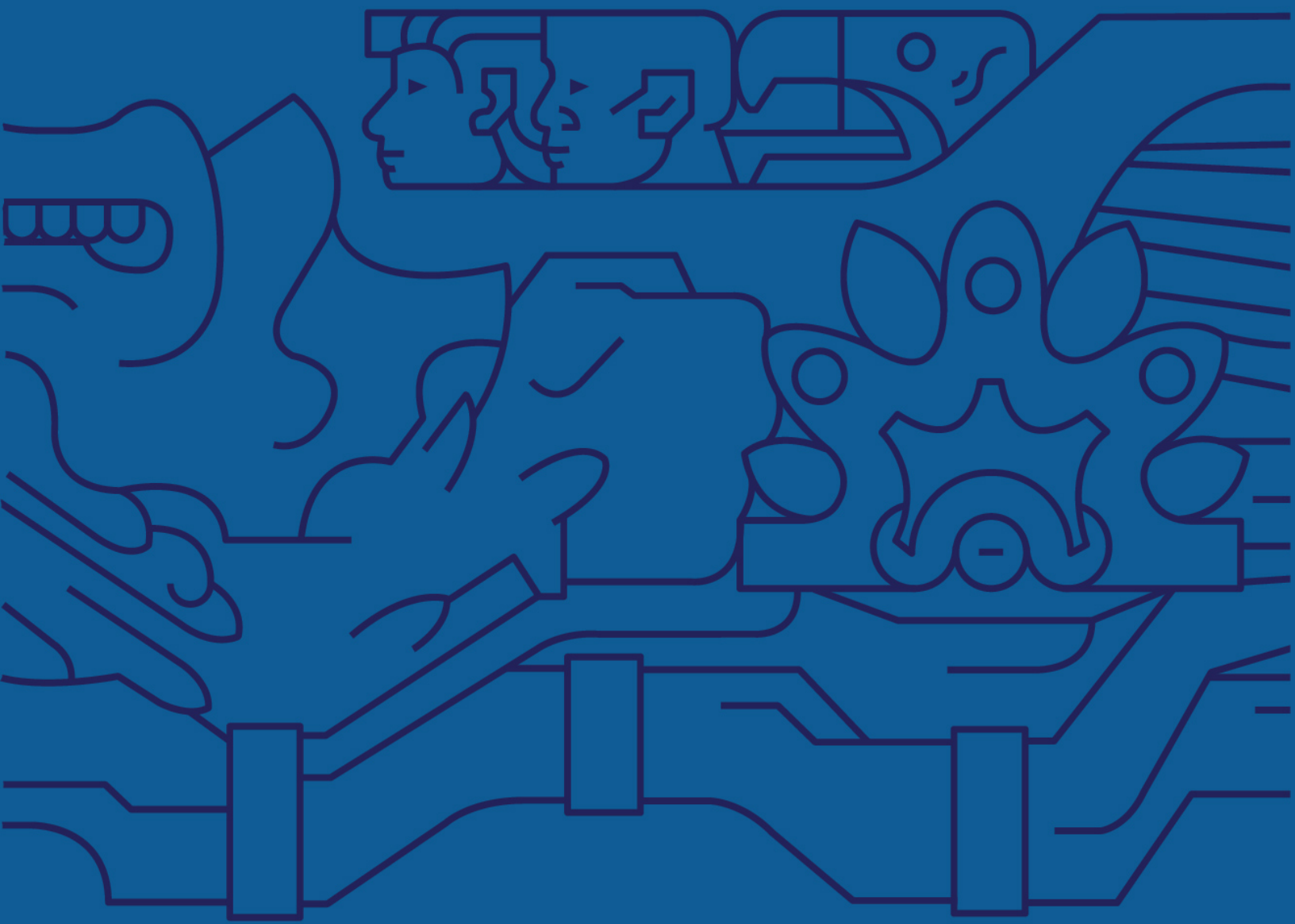


# Programas de los Cursos

Maestría en Ciencias  
Biomédicas



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY



**PROGRAMAS DE ESTUDIO**

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Medicina traslacional y modelos experimentales

**CICLO ESCOLAR**

Primer Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI4000

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de la Medicina traslacional, incluyendo sus métodos y principales aplicaciones.
- Comprender cómo trasladar los hallazgos de la investigación básica a la investigación o aplicación clínica.
- Conocer las diferentes técnicas y tecnologías que se emplean en el laboratorio para la investigación básica, así como lo relacionado a la experimentación con sistemas *in vitro* e *in vivo*, toma y procesamiento de muestras biológicas.
- Conocer los principios fundamentales del diseño y desarrollo de ensayos clínicos en cada una de sus etapas.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la Medicina Traslacional.

1.1 Concepto, necesidad y aspectos éticos de la Medicina Traslacional.

1.2 Condiciones de un modelo experimental en Medicina Traslacional.

2. Establecimiento de protocolos para la utilización de modelos experimentales *in vitro*.

2.1 Utilización, diseño y análisis.

2.2 Interpretación de resultados en los experimentos con sistemas *in vitro*.

3. Establecimiento de protocolos para la utilización de modelos experimentales *in vivo*.
  - 3.1 Utilización, diseño, análisis e interpretación de resultados en los experimentos con sistemas de sistemas *in vivo*.
  - 3.2 Argumentos éticos: Principios normas internacionales, alternativas al uso de animales, principio de 3R's.
  - 3.3 Comités éticos en el uso de modelos animales en experimentación.
  - 3.4 Modelos experimentales basada en las características genéticas (roedores), usos en diferentes patologías e.g: cardiología, inmunología, oncología.
  - 3.5 Procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos en el manejo y toma de muestras en modelos animales.
  
4. Técnicas de laboratorio con modelos animales.
  - 4.1 Manipulación de animales (roedores).
  - 4.2 Vías de administración.
  - 4.3 Anestesia.
  - 4.4 Toma de muestra.
  - 4.5 Reconocimiento de parámetros del estado en general del animal.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis y discusión del marco teórico que sustenta los temas clave del curso: generalidades de Medicina traslacional; protocolos para la utilización de modelos experimentales *in vitro* o *in vivo*, aspectos éticos y normativos relacionados con la experimentación con modelos animales, mediante estrategias didácticas que propicien la participación activa de los alumnos.
2. Solución de problemas y casos prácticos, estableciendo una relación con los postulados y condiciones de la Medicina traslacional.
3. Revisión de procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos en el manejo y toma de muestras en modelos animales.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso.
2. Preparación y presentación de temas.
3. Participación activa en las visitas a laboratorios de investigación y bioterio de la Escuela y hospitales vinculados, en prácticas relacionadas con las técnicas revisadas en el curso.
4. Aplicación de los conceptos fundamentales del curso en un caso integrador en grupos pequeños, en el cual se fomentará la búsqueda y procesamiento de información, así como la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo de modelos experimentales basados en las características genéticas (roedores), usos en diferentes patologías. Cada equipo integrará los conocimientos teóricos en una enfermedad en particular.
5. Realización de una práctica en donde se integren los conocimientos teóricos de: manejo, administración de un fármaco, toma y procesamiento de muestras biológicas.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se considerará la participación activa, el trabajo integrador en equipo y un examen al final del curso. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Participación activa. Se evalúa la revisión del material fuera del aula, la comprensión y aplicación de los conceptos sobre la base teórica de la medicina traslacional y uso de sistemas in vitro e in vivo.

20% --- Actividades y tareas. En la práctica de laboratorio se evalúa la aplicación de los conocimientos teóricos sobre manejo, vías de administración, tomas y procesamiento de muestras de modelos animales.

30% --- Caso integrador. Se evalúa la presentación de un caso clínico en donde se aplique los conocimientos adquiridos: tipo de modelo a utilizar in vivo o in vitro, procedimiento, muestras biológicas.

30% --- Examen final integrador. Se evaluará el conocimiento de los contenidos de todo el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Bioestadística

**CICLO ESCOLAR**

Primer Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI4001

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Reconocer y entender cómo se relacionan la investigación traslacional y los métodos estadísticos necesarios para llevar a cabo una investigación que aborda científicamente algún estudio de ciencia aplicada.
- Determinar los recursos estadísticos necesarios para apoyar eficientemente el desarrollo y consecución de su investigación.
- Comunicarse eficientemente tanto con colegas como con estadísticos utilizando el lenguaje apropiado de estadística y de investigación.
- Reconocer el abordaje basado en evidencias para el juicio crítico de los artículos que se pretenda utilizar como base o apoyo bibliográfico a modo de antecedentes, en una investigación.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Obtención de información.

1.1 Los conceptos básicos.

1.2 Población y muestra.

1.3 Las ramas de la estadística.

1.4 Muestreo y sus errores.

2. Elaboración de bases de datos.

2.1 Definición de variable.

2.2 Codificación de variables.

2.3 Construcción de bases de datos.

3. Estadística descriptiva.

3.1 Tablas de distribución de frecuencias, simples y cruzadas.

3.2 Herramientas gráficas.

3.3 Herramientas numéricas.

3.4 Probabilidad como herramienta de la estadística.

4. Estimación.

4.1 Puntual.

4.2 Intervalos.

5. Toma de decisiones.

5.1 Pruebas de hipótesis.

5.2 Decisión y sus errores.

5.3 P-valor.

5.4 Aplicaciones.

5.5 ANOVA.

6. Regresión y correlación.

6.1 Diseño de modelos.

6.2 Asociación entre variables. Correlación.

6.3 Modelos lineales simples.

6.4 Modelos lineales múltiples.

7. Análisis categórico.

7.1 Tablas de contingencia.

7.2 Independencia de variables categóricas.

7.3 Bondad de ajuste.

7.4 Momios y relación de momios.

7.5 Riesgo relativo.

7.6 Introducción al modelo logístico.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Presentación y discusión de temas del curso asignados por equipo, en sesiones plenarias.
2. Resolución de ejercicios, problemas y casos.
3. Presentación de avances del proyecto final.
4. Evaluación y autoevaluación del aprendizaje.

#### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio autodirigido del material bibliográfico y de apoyo (manuales, tutoriales, observación de videos).
2. Preparación de presentaciones de tópicos por equipo.
3. Preparación de problemas y casos para sesiones de discusión.
4. Desarrollo de proyecto de la clase, de aplicación a situaciones reales.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Exámenes: parciales y final. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

30% --- Presentaciones de temas y de avances de proyecto. Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

20% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Métodos de investigación e innovación

**CICLO ESCOLAR**

Primer Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5000

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- Justificar la relevancia de un tema de investigación, identificando los avances en el tema seleccionado con base en una revisión bibliográfica, y utilizando diversas fuentes de información.
- Definir la hipótesis sobre la que se realiza el proyecto de investigación aplicada y/o desarrollo tecnológico.
- Seleccionar los métodos de investigación específicos y relevantes al ámbito del tema de tesis seleccionado.
- Definir un plan de trabajo y presupuesto para el desarrollo del proyecto.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. La investigación en las ciencias biomédicas.

1.1 Perspectiva histórica.

1.2 Normatividad y regulaciones.

1.3 Perspectiva ética.

2. Estructura del proyecto de investigación.

2.1 Justificación.

2.2 Marco teórico.

2.3 Revisión bibliográfica.

2.4 Hipótesis.



2.5 Métodos de investigación.

2.6 Plan de trabajo y presupuesto,

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Orientación a los alumnos en el proceso de investigación.
2. Participación activa en el análisis e integración de conceptos referentes a los fundamentos, principios y metodología de la investigación científica en el campo de las ciencias biomédicas.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio de la bibliografía básica y de consulta.
2. Revisión de literatura sobre la estructura del proyecto de investigación, con énfasis en la selección y justificación del tema de investigación; formulación de hipótesis, diseño de la investigación, elaboración del plan de trabajo y presupuesto.
3. Elaboración de reportes de investigación bibliográfica.
4. Preparación de temas para su exposición en sesiones tipo seminario.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

25% --- Participación activa. Se evalúa la revisión del material fuera del aula, la comprensión, discusión y presentación de los fundamentos y conceptos de la investigación científica en el área biomédica.

25% --- Actividades y tareas. Se evalúa el estudio independiente de la bibliografía recomendada, con base en la elaboración de reportes y trabajos escritos sobre los temas fundamentales del curso.

50% --- Avances del proyecto. Se evalúa la presentación, defensa y en su caso, mejora de los primeros avances del protocolo de investigación, incluyendo selección de tema, planteamiento del problema, marco teórico y selección del método de investigación.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Biología celular, molecular y genética humana

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI4002

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Integrar conocimiento de biología molecular dentro de un contexto procarionte y eucarionte, con el fin de analizar las vías de señalización bajo un estado celular basal y/o estresado.
- Adquirir aprendizaje elemental para la manipulación de material genético para su clonación y posterior transformación y/o transfección para la producción de una proteína recombinante.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Biología celular.

1.1 Membrana celular. Receptores virus y bacterias: proteínas glicosiladas y fosforiladas.

1.2 Mitocondrias. Estrés oxidativo y nitrosativo: cáncer e inflamación.

1.3 Ribosomas, Retículo endoplásmico y Aparato de Golgi. Cambios post-traduccionales: proteínas funcionales y truncas. Núcleo. Mitosis y Meiosis: alteraciones en vías canónicas y genes constitutivos.

2. Biología molecular.

2.1 Modificaciones post-transcripcionales implicados en desarrollo embrionario, infecciones, cáncer, otros. Splicing alternativo, Silenciamiento Génico. Epigenética: metilación y acetilación.

2.2 Proteosoma. Ubiquitinación. Lisosomas.

3. Genética Humana.

3.1 Leyes de Mendel.

3.2 Cuadro de Punnett.

3.3 Genética Reversa: descripción y fundamento general para el diseño de un vector plasmídico, para la expresión de un marco de lectura abierto (ORF) en un modelo procariote (transformación) y eucariote (transfección).

3.4 Integración.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos de biología celular, biología molecular y genética humana asociados con metabolismo celular, expresión y silenciamiento génico y vías de señalización proteica, en diversos contextos biológicos.
2. Revisión crítica de literatura científica relativa estrés oxidativo, inflamación y procesos tumorales, entre otros procesos fisiopatológicos.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de conceptos de biología celular, biología molecular y genética humana abordados en el curso.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados con metabolismo celular, expresión y silenciamiento génico y vías de señalización proteica, en procesos de estrés oxidativo, inflamación y procesos tumorales.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes, existen procedimientos y criterios que permiten supervisar y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y su ponderación son los siguientes:

60% --- Examen escrito. Se evalúa la comprensión de conceptos fundamentales del curso mediante exámenes escritos con formato de opción múltiple, al término de cada unidad de aprendizaje.

20% --- Reportes de investigación bibliográfica. Se evalúa la capacidad de obtención de información, análisis crítico de literatura científica y capacidad de síntesis de la información.

20% --- Presentación de temas y casos. Se evalúa la capacidad de síntesis de la información, aprendizaje autodirigido, y comunicación efectiva.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Estrés oxidativo e inflamación

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI4003

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Conocer los mecanismos básicos de todo proceso patológico.
- Comprender que la inflamación y el estrés oxidativo son eslabones comunes a toda enfermedad infecciosa, degenerativa, fibrogénica o cancerosa.
- Plantear posibles estrategias terapéuticas para contrarrestar el daño oxidativo.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Inflamación.

1.1 Estirpes celulares implicadas.

1.2 Desencadenamiento del proceso inflamatorio.

1.3 Principales moléculas pro-inflamatorias.

2. Daño oxidativo.

2.1 Fuentes fisiológicas o exógenas de radicales libres.

2.2 Mecanismos intracelulares del daño oxidativo.

2.3 Resultados: peroxidación lipídica, carboxilación proteica, fragmentación del DNA Y daño mitocondrial

2.4 La mitocondria como fuente intracelular de radicales libres: evaluación de la función mitocondrial.

2.5 Defensas antioxidantes: enzimáticas y no enzimáticas.

2.6 Marcadores de daño oxidativo (Malondialdehído, Protein Carbonil Content, hidroperóxidos, entre otros) tanto en suero como en homogeneizados titulares. Metodología correspondiente.

2.7 Marcadores de defensa antioxidante: ETAx, actividad específica de enzimas antioxidantes (Superóxidodismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa, entre otros) y el contenido de Glutathion. Metodología correspondiente.

3. Estrategias terapéuticas para el daño oxidativo establecido.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo e integración de los temas clave del curso: conceptos y mecanismos de inflamación y daño oxidativo.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación de los procesos patológicos, causas y consecuencias de la inflamación y estrés oxidativo así como las estrategias terapéuticas.
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso.
2. Preparación de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación de la institución educativa y hospitales vinculados, en prácticas relacionadas con las técnicas revisadas en el curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

60% --- Exámenes parciales. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas en laboratorio. Se evalúa la participación en las actividades de laboratorio para la aplicación de las técnicas revisadas en clase y la integración de los temas clave del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Tesis I

**CICLO ESCOLAR**

Segundo Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5001

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de preparar una propuesta de tesis, de escrita, especificando la pregunta de investigación, hipótesis y objetivos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Investigación bibliográfica.

1.1 Fuentes de información científicas.

1.2 Lectura de artículos científicos.

2. Planteamiento del problema.

2.1 Pregunta de investigación.

2.2 Hipótesis de la tesis.

2.2 Objetivos de investigación.

3. Propuesta de tesis.

3.1 Integración de información.

3.2 Escritura de propuesta.

3.3 Plan de trabajo.

4. Avances de investigación.

4.1 Participación en presentación de avances.

4.2 Participación en presentación de expertos.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje bajo conducción del docente

1. Desarrollo del marco teórico que sustenta los temas clave del curso, promoviendo la participación activa de los alumnos.
2. Discusiones sobre las diferentes etapas del curso.
3. Presentación y retroalimentación de avances de la propuesta de investigación.

#### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Búsqueda de información relevante en las diferentes fuentes de información.
2. Trabajo en forma individual en la construcción de la propuesta.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- 3 entregas parciales.

30% --- Propuesta de investigación.

15% --- Plan de trabajo.

15% --- Participación en presentaciones de avance de alumnos y de expertos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Tesis II

**CICLO ESCOLAR**

Tercer Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5002

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de tener recabados los datos de su tesis así como un análisis de los datos preliminar.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Métodos de levantamiento de datos.
  - 1.1 Datos cuantitativos.
  - 1.2 Datos cualitativos.
  
2. Levantamiento de datos.
  - 2.1 Trabajo de campo.
  - 2.2 Organización de la información.
  
3. Análisis de datos.
  - 3.1 Análisis preliminar de datos.
  - 3.2 Toma de decisiones.
  
4. Presentación de avances de alumnos y expertos.
  - 4.1 Participación en presentación de avances.
  - 4.2 Participación en presentación de expertos.



## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Análisis en conjunto con los alumnos sobre el levantamiento de datos.
2. Discusiones sobre las diferentes maneras de levantar datos.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Búsqueda de la información relevante en las diferentes fuentes de información.
2. Trabajo en forma individual en el levantamiento de datos y su análisis.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- 3 entregas parciales.

30% --- Propuesta de investigación.

15% --- Plan de trabajo.

15% --- Participación en presentaciones de avance de alumnos y de expertos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Tesis III

**CICLO ESCOLAR**

Cuarto Semestre

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5003

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de tener la tesis escrita y defenderla ante el comité.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Análisis de información levantada.
  - 1.1 Datos cuantitativos.
  - 1.2 Datos cualitativos.
  
2. Escritura de la tesis.
  - 2.1 Presentación de resultados.
  - 2.2 Análisis de resultados.
  - 2.3 Conclusiones del estudio.
  
3. Defensa de previa de tesis.
  - 3.1 Preparación de defensa previa de tesis.
  - 3.2 Defensa previa de tesis ante comité.
  
4. Presentación de resultados de investigación.
  - 4.1 Elaboración de presentaciones de resultados de investigación.
  - 4.2 Presentación oral ante público.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Presentación y discusión del análisis de datos en conjunto con los alumnos.
2. Discusiones en los que se promueve la participación activa de los alumnos, sobre las diferentes maneras de presentar resultados, su análisis y conclusiones.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Avance final en el análisis de resultados y formulación de conclusiones.
2. Trabajo en forma individual en la escritura de la tesis.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Presentación de logros de investigación ante el seminario de investigación.

40% --- Tesis.

40% --- Presentación de defensa previa de tesis.

El alumno debe defender y aprobar una tesis ante un comité, en la defensa previa de tesis. Para una calificación aprobatoria en la defensa previa de tesis, se requiere y es suficiente una mayoría de votos. En caso contrario, la defensa previa de tesis se considerará reprobada. El comité solicitará una segunda presentación si lo considera necesario. Si la calificación es reprobatoria, el alumno deberá seguir las recomendaciones del comité y presentar su tesis nuevamente, en el plazo recomendado por dicho comité. El resultado de la defensa previa de la tesis será la calificación final de este curso, la cual será asignada por el comité.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Liderazgo para el desarrollo sostenible

**CICLO ESCOLAR**

Curso sello

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

DS4000

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Este curso está orientado hacia la toma de conciencia de cambios medioambientales globales, los riesgos implícitos en un desequilibrio del planeta, la importancia de la diversidad de la vida y los imperativos de vivir de acuerdo con los límites, enfatizando en los graduados la visión apropiada para enfrentar los retos del siglo XXI y cambiando el rumbo del planeta hacia la sostenibilidad.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Visión integral de Aspectos Globales y del Desarrollo Sostenible.
2. Aspectos socioeconómicos del desarrollo sostenible.
3. Aspectos ambientales del desarrollo sostenible.
4. Visión Humana del Desarrollo Sostenible.
5. Aspectos sociopolíticos del Desarrollo Sostenible.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Presentación de las bases del Desarrollo Sostenible, su correspondiente ventaja competitiva, su implicación en el cambio organizacional, sus aspectos socioeconómicos, ambientales, sociopolíticos así como la visión humana del Desarrollo Sostenible.
2. Construcción y aplicación de preguntas de discusión, cuyo propósito es que el alumno lleve a cabo una reflexión crítica de las teorías vistas en clase.
3. Preparación para el análisis de escritos y videos para que el alumno pueda aplicar la teoría a situaciones problemáticas.
4. Preparación de actividades que contemplen el desarrollo de habilidades de investigación, para que el alumno identifique fuentes de información relevantes, recolecte y analice los datos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio de lecturas, cuyo propósito es que el alumno tenga una lectura orientada a la reflexión del propio aprendizaje y que al mismo tiempo permita el análisis y aplicación de los conceptos.
2. Resolución de cuestionarios de auto-diagnóstico, permiten al alumno llevar a cabo un diagnóstico de sus características personales en relación con los conceptos vistos en clase.
3. Exámenes de comprensión de lectura con el fin de verificar los conocimientos aprendidos y su aplicación a situaciones reales.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Tareas.

50% --- Proyecto final.

30% --- Examen.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Liderazgo para la innovación empresarial

**CICLO ESCOLAR**

Curso sello

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

GI4000

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

El alumno será capaz de:

- Identificar oportunidades y aplicar herramientas, métodos y sistemas que le permitan implementar planes de acción para desarrollar ideas innovadoras en su entorno profesional.
- Desarrollar proyectos factibles desde el punto de vista técnico, comercial, financiero y legal con una visión de desarrollo sostenible.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Estructuras empresariales para la innovación incremental y de ruptura.
2. Herramientas de creatividad e innovación para la resolución de problemas.
3. Diseño y aplicación de propuestas de innovación.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Explicación de las bases teóricas correspondientes a las estructuras empresariales para la innovación incremental y de ruptura, herramientas de creatividad e innovación para la resolución de problemas y del diseño y aplicación de propuestas de innovación.
2. Discusión activa en las sesiones de clase de los temas expuestos.
3. Trabajo individual y colaborativo durante el curso.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Investigación bibliográfica sobre los diferentes temas del curso.
2. Desarrollo y presentación en equipos de trabajo de investigaciones basadas en los temas y conceptos del curso.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Evidencias de Innovación 20%
2. Presentación Proyecto Intermedio 30%
3. Evidencias de Emprendimiento 20%
4. Presentación Proyecto Final 30%

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Farmacología celular y molecular

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5004

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Analizar la farmacocinética de los medicamentos y determinar qué factores van a modificar la farmacocinética.
- Identificar las principales estrategias terapéuticas para el control del dolor, así como los diferentes tratamientos contra el cáncer, antihipertensivos, contra la diabetes.
- Conocer la farmacología por sistemas: digestivo y hepático, renal y cardiaco, neuroendocrino, inmunológico.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Generalidades de la farmacología.

1.1 Conceptos básicos de acción de fármacos, farmacocinética y factores internos y externos que modifican estos parámetros, interacción farmacológica.

2. Farmacodinámica.

2.1 Mecanismos de acción de un fármaco, afinidad y actividad intrínseca, fármaco-receptor, blancos celulares y moleculares y efecto.

3. Farmacología celular y molecular.

3.1 Vías de señalización transducción de señales: calcio (contractilidad y secreción), canales iónicos, transportadores, entre otras.



4. Farmacología de órganos y sistemas.

4.1 Sistema digestivo y hepático, renal y cardiaco, neuroendocrino, inmunológico, a través de estudio de casos.

5. Farmacología clínica.

5.1 Control de dolor e inflamación, infecciones, tratamiento contra enfermedades autoinmunes, cáncer, entre otras.

6. Farmacología y el desarrollo humano.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario de discusión temática enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: la farmacología celular y molecular.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación de los conocimientos necesarios para comprender los mecanismos de la acción de los medicamentos y sus efectos.
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso a través de tareas de investigación bibliográfica.
2. Preparación de clases expositivas en temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación básica en donde se desarrollen las técnicas básicas de investigación de fármacos.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Participación activa. Se evalúa la revisión del material fuera del aula, la comprensión y aplicación de los conceptos sobre la base teórica de la farmacología celular y molecular.

20% --- Prácticas de laboratorio. Se evalúa la aplicación de los conocimientos teóricos sobre manejo, vías de administración, tomas y procesamiento de muestras.

30% --- Caso integrador. Se evalúa la presentación de un caso clínico en donde se aplique los conocimientos adquiridos: la farmacología celular y molecular y los mecanismos de la acción de los medicamentos y sus efectos.

30% --- Examen final integrador. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Terapia celular y medicina regenerativa

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5005

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Comprender cómo las células madre pueden diferenciarse a diversas estirpes celulares.
- Conocer las posibles aplicaciones de la terapia celular.
- Identificar las fuentes más accesibles de células madre no embrionarias.
- Analizar las diferencias y ventajas entre células madre adultas, células pluripotenciales inducidas (iPS) y células madre embrionarias.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Principios básicos y metodología de pluripotencialidad.

1.1 Concepto de pluripotencialidad.

1.2 Marcadores membranales de células madre.

1.3 Expresión de genes pluripotenciales.

1.4 Capacidad de auto-renovación y propagación *in vitro*.

2. Diferenciación *in vitro*.

2.1 Respuesta a factores de crecimiento.

2.2 Diferenciación a osteoblastos, adipoblastos y condrioblastos como caracterización de su pluripotencialidad.

2.3 Diferenciación al linaje neuronal.

2.4 Diferenciación a otras líneas celulares de interés médico.

### 3. Principales fuentes de células madre adultas

3.1 Medula ósea: técnica de obtención.

3.2. Sangre periférica: técnica de obtención.

3.3. Tejido adiposo: técnica de obtención.

3.4. Cordón umbilical y tejidos relacionados: técnica de obtención.

### 4. Células embrionarias.

4.1 Técnica de obtención.

4.2 Caracterización y establecimiento de cultivos .

4.3 Análisis de ventajas y desventajas de células madre adultas.

### 5. Aplicación de células madre en enfermedades degenerativas.

5.1 Modelos animales como estudios preclínicos en la utilización de células madre.

5.2 Aplicación de células madre en protocolos clínicos.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario de discusión temática, enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: conceptos y aplicaciones terapéuticas de terapia celular y medicina regenerativa.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación de los conocimientos necesarios para comprender la diferenciación de las células madre con las diversas estirpes celulares. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso a través de tareas de investigación bibliográfica.
2. Preparación de presentaciones de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación básica en donde se desarrollen las técnicas básicas de investigación en células madre.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

60% --- Exámenes parciales. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Mediante seminarios de discusión, se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas de laboratorio: Participación en actividades de laboratorio para la puesta en práctica de técnicas revisadas en clase y la integración de temas claves del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología del sistema nervioso

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5006

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- Comprender los mecanismos básicos de todo proceso fisiopatológico del sistema nervioso: neuroanatomía, neuromorfología y neuropatología.
- Identificar la regulación de las principales vías de señalización y efectores, para establecer biomarcadores de enfermedades demenciales y neurodegenerativas.
- Establecer alternativas terapéuticas para enfermedades neurodegenerativas.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Estructura y patología del sistema nervioso.

2. Neurobiología celular y molecular.

2.1. Sinapsis eléctrica y química.

2.2. Principales vías de señalización y regulación de la actividad sináptica: interacción ligando-receptor. Señalización intracelular: mediada por aminoácido, catecolaminas. Indolaminas. Acetilcolina. Neuropeptidos. Desarrollo (neuro-ontogenia).

2.3. Métodos de estudio: liberación *in vitro* e *in vivo* de neurotransmisores, unión específica de ligandos, segundos mensajeros, receptores.

3. Principales enfermedades neurodegenerativas del sistema nervioso central, enfermedades del sistema nervioso periférico y tumores cerebrales.

4. Biomarcadores de enfermedades neurológicas.

5. Alternativas terapéuticas para las enfermedades neurodegenerativas.
6. Modelos *in vivo* e *in vitro* para el estudio de las enfermedades neurodegenerativas.
7. Principales técnicas para evaluar biomarcadores intracelulares (Inmunohistoquímica) y la ultraestructura de la sinapsis (microscopía con focal).

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario de discusión temática enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: mecanismos fisiopatológicos involucrados en las enfermedades neurológicas neurodegenerativas y postraumáticas.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación de los conocimientos necesarios para comprender las enfermedades neurológicas.
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

### Actividades de aprendizaje independientes;

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso a través de la revisión de literatura especializada.
2. Preparación de presentaciones de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación básica en donde se apliquen los conocimientos de las enfermedades neurológicas.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Participación activa. Se evalúa la revisión del material fuera del aula, la comprensión y aplicación de los conceptos las enfermedades neurológicas, tanto neurodegenerativas así como enfermedades postraumáticas. Y en la práctica de laboratorio de evaluará la aplicación de los conocimientos teóricos sobre manejo, vías de administración, tomas y procesamiento de muestras.

20% --- Actividades y tareas. Que permitan reforzar y aplicar los conocimientos adquiridos por tema.

30% --- Caso integrador. Se evalúa la presentación de un caso clínico en donde se aplique los conocimientos adquiridos: las enfermedades neurológicas, tipo de modelo a utilizar *in vivo* o *in vitro*, procedimiento, muestras biológicas, qué y cómo lo va a medir.

30% --- Examen final integrador. Se evaluará el conocimiento de los contenidos de todo el curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología del sistema cardiovascular

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5007

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer las bases electrofisiológicas, bioquímicas y moleculares del ciclo cardiaco.
- Entender los mecanismos fisiopatológicos de las cardiopatías y, en general, de las enfermedades cardiovasculares.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Fisiología cardiaca.
2. Fisiopatología de las valvulopatías.
3. Fisiopatología de los trastornos de la frecuencia y ritmo cardiacos.
4. Fisiopatología del miocardio y pericardio. Arteriosclerosis.
5. Fisiopatología de la circulación coronaria.
6. Fisiopatología de la presión arterial.
7. Insuficiencia circulatoria (I). Formas agudas: shock y síncope.
8. Insuficiencia circulatoria (II). Insuficiencia cardiaca congestiva.
9. Fisiopatología de la circulación de las extremidades.



## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario, el cual se enfoca en la comprensión e integración de los temas clave del curso, conceptos y mecanismos de cardiopatías y enfermedades cardiovasculares generales.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación de las fisiopatologías relacionadas al sistema cardiovascular.
3. Evaluación del aprendizaje de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio auto dirigido de los temas y sub temas del curso.
2. Preparación de clases expositivas y casos clínicos.
3. Realización de reportes de investigación bibliográfica.
4. Participación activa en programas informáticos interactivos y de simulación.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Examen final. Se evalúa el conocimiento adquirido por el alumno de acuerdo a los objetivos generales definidos.

20% --- Tareas. Se evalúa la capacidad del alumno de integrar los conceptos aprendidos en casos prácticos y actividades específicas.

15% --- Exámenes rápidos. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso de acuerdo a los objetivos específicos establecido en el curso.

15% --- Participación en clase. Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados en base a los temas vistos en clase.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología del sistema inmune

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5008

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Conocer los componentes celulares y moleculares del sistema inmunológico.
- Identificar los distintos mecanismos relacionados con la regulación, activación o supresión de la respuesta inmune: inmunidad celular y humoral.
- Comprender la fisiopatología de las diversas enfermedades inmunológicas y autoinmunes.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos generales de la inmunidad.

1.1 Inmunidad innata y adquirida.

1.2 Inmunidad celular.

1.3 Inmunidad molecular.

2. Activación de la respuesta inmune y mecanismos de control.

3. Inmunodeficiencias.

4. Inmunidad tumoral.

5. Fisiopatología de las enfermedades autoinmunes.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Seminarios con exposición de temas relacionados a las fisiopatologías Inmunológicas.
2. Discusión de casos clínicos en los temas referidos al curso.
3. Clases expositivas sobre los temas referidos al curso.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Investigación documental como la base para reforzar los contenidos y la preparación de los temas.  
a exponer y discutir.
2. Participación en programas informáticos interactivos y de simulación.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes, existen procedimientos y criterios que permiten supervisar y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y su ponderación son los siguientes:

60% --- Exámenes: parciales y final. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas en laboratorio. Se evalúa la participación en las actividades de laboratorio para la aplicación de las técnicas revisadas en clase y la integración de los temas clave del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología del cáncer

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5009

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer los mecanismos moleculares y celulares implicados en el proceso de oncogénesis.
- Identificar los diferentes tipos de marcadores y terapias oncológicas.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos generales de la fisiología de las neoplasias.

1.1 Ciclo celular, proliferación y diferenciación celular.

1.2 Cambios genéticos y mutaciones, tumores.

1.3 Metástasis y clasificación de tumores.

2. Factores etiológicos.

2.1 Agentes exogenous.

2.2 Agentes endógenos.

3. Mecanismos de oncogénesis.

3.1 Capacidades adquiridas por las células.

3.2 Autosuficiencia de señales de crecimiento.

3.3 Insensibilidad a señales antiproliferativas.

3.4 Evasión apoptosis.

3.5 Potencial replicativo.

3.6 Capacidad angiogénica.

3.7 Invasión tisular y defensa.

4. Características específicas de las células neoplásicas.

4.1 Monoclonalidad.

4.2 Anaplasia.

4.3 Metabolismo alterado.

4.4 Marcadores.

4.5 Autonomía.

5. Manifestaciones de las neoplasias: locales, generales, distantes.

6. Fisiopatología de los tumores más comunes: colon, próstata, mama, pulmón, pancreático y cerebral.

7. Modelos animales.

7.1 Unidades de xenoinjertos

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario, enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: fisiopatología del cáncer.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación entre mecanismos moleculares y celulares implicados en el proceso de oncogénesis.
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio auto dirigido de los temas y subtemas del curso.
2. Preparación y presentación de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación de la Escuela y hospitales vinculados, en prácticas relacionadas con las técnicas revisadas en el curso.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes, existen procedimientos y criterios que permiten supervisar y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y su ponderación son los siguientes:

60% --- Exámenes: parciales y final. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas en laboratorio. Se evalúa la participación en las actividades de laboratorio para la aplicación de las técnicas revisadas en clase y la integración de los temas clave del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología de las enfermedades hepáticas y metabólicas

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5010

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Conocer los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades hepáticas, tanto infecciosas como autoinmunes, tóxicas o metabólicas.
- Conocer las bases bioquímicas de las enfermedades metabólicas.
- Comprender los mecanismos moleculares de fibrogénesis, hepatoprotección, apoptosis, entre otras.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos generales de la fisiología de hepática y la homeostasia metabólica.
2. Fisiopatología del metabolismo de glúcidos, lípidos, proteínas, aminoácidos, nucleótidos, porfirinas y oligoelementos.
3. Fisiopatología de la ictericia y la colestasis.
4. Fisiopatología del síndrome de la insuficiencia hepatocelular.
5. Fisiopatología del peritoneo.
6. Fisiopatología del síndrome de hipertensión portal.
7. Fisiopatología de la vía biliar extrahepática y del páncreas.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario, enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: enfermedades hepáticas y metabólicas.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a establecer una relación entre los mecanismos de las enfermedades hepáticas, tanto infecciosas como autoinmunes, tóxicas o metabólicas.
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

### Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio auto dirigido de los temas y subtemas del curso.
2. Preparación y presentación de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación de la Escuela y hospitales vinculados, en prácticas relacionadas con los procesos revisados en el curso.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

60% --- Exámenes: parciales y final. Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas en laboratorio. Se evalúa la participación en las actividades de laboratorio para la aplicación de las técnicas revisadas en clase y la integración de los temas clave del curso.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fisiopatología del sistema endocrino, renal y respiratorio

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5011

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Conocer las bases moleculares y los distintos mecanismos fisiopatológicos implicados en el desarrollo de las enfermedades renales, endocrinas y respiratorias.
- Desarrollar los conocimientos de anatomía y fisiología relacionados con el sistema renal, endocrino y respiratorio.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos generales de la fisiología renal.

2. Fisiopatología renal (I).

2.1 Glomerulonefrítico.

2.2 Nefrótico.

2.3 Tubulopatía.

2.4 Nefropatía intersticial y vascular renal.

3. Fisiopatología renal (II).

3.1 Insuficiencia renal aguda y crónica.

3.2 Fisiopatología de las vías urinarias.

4. Conceptos generales de la fisiología del aparato respiratorio.

4.1 Mecanismos de la insuficiencia respiratoria.

5. Insuficiencia respiratoria.

5.1 Hipoxia, cianosis e hipercapnia.

5.2 Fisiopatología de la circulación pulmonar.

6. Síndromes parenquimatosos pulmonares.

6.1 Fisiopatología de las funciones defensivas y metabólicas pulmonares.

6.2 Síndromes pleurales y mediastínicos.

7. Conceptos generales de la fisiología del sistema endocrino.

7.1 Fisiopatología general del sistema endocrino.

8. Fisiopatología del eje hipotálamo-hipófisis-hígado. Eje GH-IGF-1

9. Fisiopatología de la tiroides, las glándulas suprarrenales, gónadas.

10. Regulación de la glucemia. Diabetes.

11. Fisiopatología de la glándula paratiroides y del metabolismo del calcio, fósforo y magnesio.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Desarrollo del marco teórico en modalidad de seminario, enfocado a la comprensión e integración de los temas clave del curso: sistema endócrino, renal y respiratorio.
2. Abordaje y resolución de casos prácticos orientados a desarrollar los conocimientos sobre las bases moleculares y los distintos mecanismos fisiopatológicos implicados en el desarrollo de las enfermedades renales, endocrinas y respiratorias
3. Evaluación del aprendizaje, de acuerdo a las políticas establecidas en el curso.

Actividades de aprendizaje independientes:

1. Estudio autodirigido de los temas y subtemas del curso.
2. Preparación y presentación de temas y casos.
3. Participación activa en los laboratorios de investigación de la Escuela y hospitales vinculados, en prácticas relacionadas con las técnicas revisadas en el curso.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se establecen los siguientes procedimientos y su respectiva ponderación:

60% --- Exámenes: parciales y final, Se evalúa el conocimiento, comprensión y aplicación de los contenidos fundamentales del curso, de acuerdo a lo establecido en los objetivos generales y específicos establecidos.

15% --- Presentaciones (seminario). Se evalúa la capacidad del alumno de transmitir su propio conocimiento, contribuyendo a la generación de ideas y conceptos aterrizados con base en los temas vistos en clase.

15% --- Estudio de casos. Se evalúa la capacidad de resolver casos prácticos mediante una integración de los conceptos y mecanismos a través de actividades específicas.

10% --- Prácticas en laboratorio. Se evalúa la participación en las actividades de laboratorio para la aplicación de las técnicas revisadas en clase y la integración de los temas clave del curso.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Estructura e interacción de las proteínas

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5012

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Utilizar una base de datos de proteínas que sirva para identificar estructuras clave dentro de las proteínas.
- Analizar proteínas mediante la utilización de software especializados para su interpretación.
- Identificar estructuras clave dentro de las proteínas orientadas a la comprensión de la cinética y la termodinámica.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la estructura proteica.

1.1 Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

1.2 Determinación de la estructura proteica NMR, cristalografía y microscopía electrónica.

1.3 Bases de datos.

1.4 Subdominios proteicos.

1.5 Diseño de proteínas.

2. Funciones de las proteínas.

2.1 Uso de CAP como proteína modelo.

2.2 Mutación cíclica.

2.3 Uso de las mejores mutantes.

3. Introducción a cinética.

3.1 Michaelis-Menten.

3.2 Clasificación de cinética.

3.3 Cooperatividad.

4. Introducción a la termodinámica de proteínas.

4.1 Relación entre termodinámica y cinética.

4.2 Ciclos termodinámicos.

4.3 Cooperatividad.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos de cinética y termodinámica de las proteínas, la estructura de las proteínas, y la relación entre estructura y función.
2. Revisión crítica de literatura científica relativa las estructuras de las proteínas.

#### Actividades de aprendizaje independientes

1. Estudio autodirigido de conceptos de cinética y termodinámica de las proteínas.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados a una proteína determinada para realizar una propuesta de investigación.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- Examen. Se evalúa la comprensión de conceptos fundamentales de estructura, cinética y termodinámica de las proteínas.

40% --- Proyecto. Se evalúa los avances progresivos del proyecto de investigación explicando y aplicando los conceptos vistos en clase sobre la proteína escogida.

10% --- Participación en clase. Se evalúa la revisión del material fuera del aula, la comprensión y aplicación de los conceptos sobre la estructura de las proteínas, la relación entre estructura y función así como la base teórica de los temas que se leyeron previos a la clase.

10% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad de integrar los conocimientos teóricos de acuerdo a los diversos temas claves del curso sobre los conceptos fundamentales de estructura, cinética y termodinámica de las proteínas.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Técnicas de biología celular y molecular en investigación biomédica

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5013

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Identificar las técnicas de laboratorio que deberá utilizar para determinar cambios celulares y moleculares que se producen en un estado basal y/o estresado, en el contexto de la investigación biomédica.
- Aplicar técnicas moleculares y celulares básicas, su interpretación y uso, en el diseño y desarrollo de investigación biomédica.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Buenas prácticas de laboratorio, usos y cuidados básicos de los equipos de laboratorio.

2. Preparación de soluciones: molares, normales, porcentuales.

3. Toma, procesamiento, transporte y conservación de muestras biológicas.

3.1 De modelos *in vitro* e *in vivo*.

3.2 De muestras humanas).

4. Cultivo celular.

4.1 Manejo de tejido primario.

4.2 Manejo de células inmortales.

4.3 Estrategias de congelación y descongelación de células.

5. Técnicas mediadas por anticuerpos.

5.1 Inmunohistoquímica, inmunofluorescencia, tinción Hematoxilina - Eosina.

- 5.2 Técnica de Elisa (ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas).
  - 5.3 Citometría de flujo, aplicaciones en la investigación y en el diagnóstico de enfermedades.
  - 5.4 Western Blot en la investigación biomédica.
  - 5.5 Cuantificación de proteínas totales (método Lowry y Bradford), electroforesis en gel de poliacrilamida y anticuerpos monoclonales y policlonales, densitometría.
- 
- 6. Determinación cualitativa y cuantitativa de ácidos nucleicos (celular y tejidos) en la investigación biomédica y en el diagnóstico de enfermedades.
  - 6.1 Métodos de extracción de RNA: parámetros de calidad e integridad.
  - 6.2 Metodología en la síntesis de cDNA.
  - 6.3 Métodos de extracción de DNA, parámetros calidad, integridad y usos.
  - 6.4 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Punto final uso de enzimas de restricción.
  - 6.5 PCR en tiempo real en el diagnóstico de enfermedades.
  - 6.7 Secuenciación.
- 
- 7. Evaluación de la actividad enzimática.
  - 7.1 Aspectos generales.
  - 7.2 Métodos convencionales, kits comerciales.
  - 7.3 Principios: Absorbancia, fluorescencia, quimioluminiscencia.
- 
- 8. Aplicación de las técnicas en la propuesta de investigación.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades bajo la conducción del docente:

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos y principios de las técnicas de biología celular y biología molecular, en diversos contextos biomédicos.
2. Revisión crítica de literatura científica relativa a la metodología que se emplea para determinar cambios celulares y moleculares en un proceso de estrés, inflamación y procesos tumorales en seres humanos, entre otros procesos fisiopatológicos.
3. Aplicación de los fundamentos teóricos en el laboratorio de investigación.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de las principales técnicas utilizadas en biología celular y molecular abordados en el curso.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados con la metodología utilizada.
3. Desarrollo de prácticas en el laboratorio de investigación de forma confiable y segura.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación:

40% --- Examen teórico-práctico. Se evalúa la comprensión y la aplicación de los conceptos fundamentales del curso mediante exámenes escritos con formato de opción múltiple, al término de cada unidad de aprendizaje y el desempeño en el laboratorio.

40% --- Bitácora de laboratorio. Se evalúa los datos básicos que deben de contener una bitácora de laboratorio: la capacidad y claridad de proyectar la información en la bitácora de laboratorio y capacidad de síntesis de la información.

20% --- Participación activa y control de lectura a través de presentación de artículos de investigación. Se evalúa la capacidad de síntesis de la información, aprendizaje autodirigido, y comunicación efectiva.



**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Fundamentos de nanomedicina

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5014

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Identificar áreas de oportunidad para la generación de valor en el uso de nuevos productos nano y microparticulados, y el uso eficiente de materiales idóneos para las diversas aplicaciones nanomédicas.
- Integrar los conocimientos de la nanotecnología, toxicología y aplicaciones médicas, con el fin de generar nuevo conocimiento con base a sus fundamentos.
- Reconocer los principios y estrategias actuales en nanomedicina desde un punto de vista multidisciplinario.
- Seleccionar el tipo de nano y micromaterial para la solución y exploración de diversos entornos médicos, biomédicos y biotecnológicos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la nanomedicina.
  - 1.1 Principios científicos de la nanomedicina.
  - 1.2 Nanosistemas de entrega de moléculas.
  - 1.3 Nanodiagnóstico.
  - 1.4 Ingeniería de tejido basada en nanotecnología.
2. Ciencia de materiales aplicados a la nanomedicina.
  - 2.1 Tipos de nanomateriales utilizados en nanomedicina.
  - 2.2 Técnicas de caracterización de nanoestructuras.

### 3. Nanotoxicología.

3.1 Fundamentos de los parámetros físico-químicos de los nanomateriales y su relación con toxicología.

3.2 La corona de proteínas.

3.3 Nanoseguridad: visión complementaria de la nanotoxicología.

3.4 Biodistribución de los nano/micromateriales.

3.5 Nanomateriales como mediadores tóxicos.

3.6 Nanotoxicología celular, animal y sistémica.

3.7 Retos nanotoxicológicos.

### 4. Aplicaciones de nanomedicina.

4.1 Interacción nano/micromateriales con las células/tejidos.

4.2 Mecanismos moleculares de interacción e internalización.

4.3 Biocompatibilidad.

4.4 Vectorización selectiva.

4.5 Terapia celular, génica, antitumoral y cardiovascular.

4.6 Imagen biomédica y diagnóstica en la clínica.

4.7 Sistemas “lab on a chip” y biosensores.

4.8 Nanotecnología farmacéutica.

4.9 Futuro de la nanotecnología y nanomedicina.

### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

#### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico:

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos de nanotecnología, toxicología y nanomedicina, para el estudio, diagnóstico y tratamiento de enfermedades en seres humanos.
2. Revisión crítica de literatura científica relativa a los fundamentos de la nanomedicina.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de conceptos de nanotecnología, toxicología y nanomedicina.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados con nanotecnología, natoxicología, nanomedicina, y estrategias asociadas en la búsqueda de nuevas soluciones a los principales problemas de salud.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Examen escrito. Se evalúa la comprensión de conceptos fundamentales de la nanotecnología, la toxicología y la nanomedicina, mediante exámenes escritos con formato de opción múltiple.

20% --- Reportes de investigación bibliográfica. Se evalúa la capacidad de obtención de información, análisis crítico de literatura científica y capacidad de síntesis de la información sobre los fundamentos de la nanomedicina.

60% --- Presentación de temas. Se evalúa la capacidad de síntesis de la información, aprendizaje autodirigido, y comunicación efectiva sobre los fundamentos de la nanomedicina.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Metabólica en ciencias de la salud

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5023

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Reconocer las estrategias analíticas y experimentales que permiten la obtención de datos de alta calidad para el análisis metabólico.
- Integrar conocimiento de la metabolómica como ciencia emergente que permite el análisis de diferentes contextos desde un nivel celular hasta un organismo completo.
- Realizar el análisis de situaciones de cambios metabólicos y asociarlos al estado celular basal y/o estresado (salud o enfermedad, enfermo o tratado, etc).
- Identificar cambios metabólicos de relevancia que permitan establecer marcadores bioquímicos importantes que aporten el entendimiento de procesos del metabolismo.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la metabolómica.

1.1 Aspectos generales del metabolismo.

1.2 Ventajas del estudio de la metaboloma.

1.3 Potenciales aplicaciones de metabolómica en medicina personalizada o de precisión.

2. Toma de muestras y calidad en metabolómica.

2.1 Métodos para el procesamiento de muestras.

2.2 Control de calidad en metabolómica.

2.3 Seguimiento estadístico de la calidad.

3. Instrumentación analítica en metabolómica.

3.1 Resonancia magnética nuclear.

3.2 Espectrometría de masas.

3.3 Electroforesis capilar.

3.4 Estudios de metabolómica no dirigida (untargeted metabolomics).

3.5 Estudios de metabolómica dirigida (targeted metabolomics).

3.6 Metabolómica *in situ*.

3.7 Metabolofarmacología.

4. Análisis estadístico e interpretación de datos.

4.1 Pre procesamiento de datos analíticos y análisis.

4.2 Estrategias bioinformáticas e interpretación.

5. Aplicaciones y tendencias futuras de la metabolómica.

5.1 Diseños experimentales para la utilidad clínica de biomarcadores.

5.2 Validación clínica de biomarcadores metabolómicos.

5.3 Casos de estudio.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico:

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos de metabolómica asociados con metabolismo celular en diversos contextos biológicos.
2. Estudio y descripción de los métodos analíticos aplicables al estudio de la metabolómica
3. Revisión crítica de literatura científica relativa estrés oxidativo, inflamación y procesos tumorales, entre otros procesos fisiopatológicos y los resultados en los cambios metabólicos asociados.

### Actividades de aprendizaje independiente:

1. Estudio autodirigido de conceptos de bioquímica y metabolismo, instrumentación analítica y bioinformática abordados en el curso.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados con metabolómica.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes, existen procedimientos y criterios que permiten supervisar y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje.

Los procedimientos y su ponderación son los siguientes:

40% --- Examen escrito. Se evalúa la comprensión de conceptos fundamentales sobre bioquímica y metabolismo, instrumentación analítica y bioinformática abordados en el curso.

50% --- Reportes de investigación bibliográfica. Se evalúa la capacidad de obtención de información, análisis crítico de literatura científica y capacidad de síntesis de la información sobre el estrés oxidativo, inflamación y procesos tumorales, entre otros procesos fisiopatológicos y los resultados en los cambios metabólicos asociados.

10% --- Presentación de temas y casos. Se evalúa la capacidad de síntesis de la información, aprendizaje autodirigido, y comunicación efectiva sobre metabólica asociados con metabolismo celular en diversos contextos biológicos.

**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Genómica

**CICLO ESCOLAR**

Cursos optativos

**CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

BI5024

**FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN**

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Identificar las técnicas de secuenciación que deberá utilizar para determinar perfiles genómicos en un estado basal y/o estresado en el contexto de la investigación biomédica.
- Identificar las técnicas de procesamiento de datos de secuenciación para la correcta interpretación en el diseño y desarrollo de investigación biomédica.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción a la biología molecular.

1.1 Genómica y ciencia de los datos genómicos.

1.2 Dogma central de la biología molecular.

1.3 El Proyecto Genoma Humano.

1.4 Estructura y modificaciones del ADN (cromatina, metilación, marcas de histonas).

1.5 Del gen a los fenotipos.

2. Tecnologías genómicas.

2.1 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), RT-PCR.

2.2 Microarreglos (Expresión, SNP, y otros).

2.3 Secuenciación.

2.4 Metabolómica.

2.5 Epigenómica.

2.6 Proteómica.

2.7 Edición de genes.

2.8 Citometría de flujo.

3. Secuencias tecnológicas y métodos.

3.1 Secuenciación de Sanger.

3.2 Secuenciación de siguiente generación.

3.3 Terminación reversible cíclica: Illumina.

3.4 Pirosecuenciación.

3.5 Secuenciación por ligadura.

3.6 Ion torrent: secuenciación del genoma mediante la medición del pH.

3.7 Secuenciación por nanoporos.

3.8 Secuenciación de una sola molécula con largas longitudes de lectura.

3.9 Codificación de barras e indexación.

3.10 Tópicos actuales que comparan tecnologías y métodos de secuenciación.

4. Análisis de secuenciación de próxima generación usando Galaxy.

4.1 Secuenciación de ARN.

4.2 Diseño experimental y preparación de muestras.

4.3 Formato de archivo FASTQ.

4.4 Evaluación de la calidad de los datos FASTQ.

4.5 Formato e interpretación de formatos de alineamiento SAM/BAM.

4.6 Visualización de lecturas.

4.7 Estimación de expresión diferencial.

4.8 Secuenciación dirigida (Exome, paneles, ADN).

4.9 Estimación y análisis de variantes genómicas.

5. Visores del genoma y bases de datos.

5.1 UCSC.



5.2 IGV.

5.3 IGB.

5.4 Ontologías genéticas.

5.5 Bases de datos del genoma: GENCODE, RefSeq, Ensembl, NCBI.

6. Aplicaciones actuales de la secuenciación de próxima generación.

6.1 Expresión génica diferencial.

6.2 Estimación de variantes: SNPs, indels, variantes estructurales.

6.3 Secuenciación ATAC.

6.4 Secuenciación ChIP.

6.5 Secuenciación de ARN por célula única.

6.6 Microbiomas.

6.7 Otras modalidades secuenciación.

6.8 ARN no codificantes.

6.9 Marcas de histonas.

6.10 Potenciadores.

6.11 Super-potenciadores.

## **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico:

1. Participación activa en el análisis y discusión de conceptos y principios de las técnicas de secuenciación de genomas en diversos contextos biomédicos.
2. Revisión crítica de literatura científica relativa a la metodología que se emplea para determinar perfiles genómicos en estados de estrés, inflamación y procesos tumorales en seres humanos, entre otros procesos fisiopatológicos.
3. Aplicación de los fundamentos teóricos en el procesamiento e interpretación de datos genómicos.

Independent learning activities:

1. Estudio autodirigido de las principales técnicas utilizadas en secuenciación abordados en el curso.
2. Búsqueda, selección y revisión de artículos de investigación recientemente publicados, relacionados con genómica en salud.
3. Uso de métodos y aplicaciones para el análisis e interpretación de datos genómicos.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación:

35% --- Examen teórico-práctico medio término. Se evalúa la comprensión y la aplicación de los conceptos y principios de las técnicas de secuenciación de genomas en diversos contextos biomédicos.

35% --- Práctica de laboratorio. Se evalúa la comprensión y la aplicación de los conceptos fundamentales del curso mediante prácticas de laboratorio orientadas a la aplicación de tecnologías de secuenciación y bioinformáticas para su interpretación.

30% --- Participación activa y control de lectura a través de presentación de artículos de investigación y actividades de clase.

Este documento presenta información sobre los programas de los cursos de la **Maestría en Ciencias Biomédicas** del Tecnológico de Monterrey. Su contenido refleja la información disponible en medios oficiales al momento de su publicación.

El Tecnológico de Monterrey se reserva el derecho de hacer modificaciones al contenido en cualquier momento y sin previo aviso y, expresamente, se deslinda de obligaciones declaradas, implicadas o inferidas, derivadas de la información aquí presentada.

Cuidado de la edición y publicación:  
Dirección de Normatividad Académica de la Vicerrectoría Académica y de Innovación Educativa.  
Monterrey, Nuevo León, México.