

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIOMEDICINA**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

**EJE FORMATIVO**

**METODOLÓGICO**

**Enero de 2016**

## **PRIMER SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Elaboración del Protocolo de Investigación.**

Número de créditos: 10. Horas de teoría por semana 4. Horas de estudio por semana 10.

#### **Objetivos del curso:**

General:

- Desarrollar el protocolo de investigación del proyecto de tesis doctoral.

Específicos:

1. El estudiante identificará problemas de investigación originales y significativos para la región, dentro de las líneas de investigación vigentes en el doctorado.
2. El estudiante integrará los conceptos y antecedentes directamente relacionados al tema de su investigación.
3. El estudiante formulará una pregunta de investigación original para ser resuelta en el transcurso de sus estudios del doctorado.
4. El estudiante adquirirá las habilidades para el desarrollo de su protocolo de investigación.

#### **Introducción:**

La asignatura “Elaboración del Protocolo de Investigación” consisten en el desarrollo de los proyectos de investigación por parte de los estudiantes, bajo la asesoría de sus respectivos directores de tesis y con el apoyo de los comités tutorales y la supervisión del profesor titular. En “Elaboración del Protocolo de Investigación” los estudiantes identificarán el problema de investigación de su interés, con base en las líneas de investigación vigentes en el programa. Posteriormente formulará una pregunta de investigación original y de relevancia para impulsar el desarrollo de investigación biomédica en la región. Asimismo, el estudiante desarrollará la redacción de su protocolo de investigación el cual deberá ser sometido a registro ante el Consejo de Investigación y Posgrado de la Facultad de Medicina al final del primer semestre. Adicionalmente, la investigación bibliográfica realizada sobre su tema de investigación resultará en la redacción de al menos el 50% del marco teórico del manuscrito de tesis.

Esta asignatura requiere la participación continua y dinámica de cada uno de los estudiantes para que, mediante el compromiso y la dedicación, puedan desarrollar de forma adecuada y bajo la orientación del profesor titular, asesores de tesis y resto de profesores participantes, un trabajo de investigación de calidad. Esta materia permitirá el intercambio de información científica y la crítica constructiva entre cada uno de los participantes, enriqueciendo las líneas de estudio y formando de manera clara y consistente la personalidad y autocrítica en el ambiente de la investigación de alto nivel.

**Contenidos mínimos:**

Semana	Unidad	Descripción
1-2	1. Problema de investigación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo y revisión de los problemas de Investigación</li></ul>
3-4	2. Antecedentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antecedentes.</li><li>• Revisión de los conceptos básicos, la fundamentación teórica y estado del arte de los temas de investigación.</li></ul>
5-6	3. Justificación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redacción y revisión de la justificación: relevancia, factibilidad, originalidad</li></ul>
7	Entrega de avance de protocolo al profesor titular de la asignatura con visto bueno del Director de tesis	
8-9.	4. Hipótesis y objetivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de Hipótesis.</li><li>• Desarrollo de Objetivos.</li></ul>
10-11	5. Materiales y métodos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño</li><li>• Tamaño muestral</li><li>• Tipos de muestreo</li><li>• Criterios de inclusión, exclusión y eliminación</li><li>• Descripción de los métodos</li></ul>
12-13	1. Variables	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de variables y unidades de medida</li></ul>
13	Entrega de avance de protocolo al profesor titular de la asignatura con visto bueno del Director de tesis	

14-16	2. Análisis estadístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición del plan de procesamiento y presentación de la información</li> </ul>
17	3. Organización de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de trabajo</li> <li>Recursos</li> </ul>
18	Entrega del protocolo final al profesor titular y al comité tutorial de la asignatura con visto bueno del Director de tesis.	
19-20		<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación en el tutorial del protocolo para su evaluación.</li> <li>Registro ante el Consejo de investigación y posgrado de la Facultad.</li> </ul>

**Conocimientos:** Partes del protocolo de investigación; conceptos básicos, fundamentación teórica y estado del arte de los temas de investigación; tipos de hipótesis y variables.

**Habilidades:** Elaboración de preguntas de investigación y planteamiento de la metodología para su abordaje; Integración conceptual para el desarrollo del protocolo de investigación; redacción de documentos científicos, presentación y comunicación científica.

**Valores:** Desarrollo de los valores de responsabilidad en la presentación puntual de los avances en las secciones del protocolo. Apego a los principios de bioética en la elaboración del protocolo. Aplicar los valores de respeto y colaboración ante sus compañeros y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Evaluación continua del desarrollo de los avances del protocolo durante las sesiones (40%). Evaluación final del protocolo y de la sección de antecedentes del manuscrito de tesis por parte del comité tutorial (50%). La prestación del protocolo ante el Consejo de Investigación de la Facultad para su registro (10 %). El tutor evaluará mediante rúbrica valores y habilidades del estudiante y los informará al comité tutorial.

**Bibliografía:**

- Ardila Enrique, Sánchez Ricardo, Echeverry Jairo. Estrategias de investigación en Medicina Clínica. Editorial El Manual Moderno. 2001.

- Ávila Baray H L. Introducción a la Metodología de la Investigación. [Libro en Internet] Edición electrónica. Texto completo en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/> acceso [08/01/2015].
- Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. 3a ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana. 2002.
- Salkind, Neil. Métodos de investigación. Prentice Hall, México, 1999.
- Vega Malagón G. Metodología de la Investigación Clínica y Epidemiológica. 1a ed. Querétaro: Fundap; 2006.
- Literatura especializada *ad hoc* a cada protocolo publicados en revistas internacionales indexadas.

## **ASIGNATURA: Seminario de Investigación I.**

Número de créditos: 9. Horas teóricas por semana: 4. Horas de estudio: 4.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Analizar y discutir los principios de la ética en la investigación científica, la bioseguridad y la revisión crítica de la literatura.

Específicos:

1. El estudiante integrará los principios bioéticos en la investigación biomédica.
2. El estudiante identificará los puntos críticos de bioseguridad.
3. El estudiante analizará críticamente la literatura en investigación biomédica.

### **Introducción:**

En esta asignatura el estudiante reafirmará su conocimiento acerca del método de investigación científico. A través del análisis de publicaciones científicas el estudiante podrá reconocer la importancia de los elementos de la observación sistemática, medición, experimentación, formulación de la hipótesis, su análisis y modificación, los cuales aplicará para el planteamiento de su propio protocolo de tesis, teniendo los elementos necesarios para su adecuada defensa. Todo esto en estricto apego a las normas bioéticas y de bioseguridad internacionales.

### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-5	1. Bioética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos de bioética</li><li>• Legislación y principios bioéticos de la investigación en humanos (Declaración de Helsinki)</li><li>• Legislación y principios bioéticos de la investigación en animales</li><li>• Ética en investigación</li></ul>
6-10	2. Principios de estudios experimentales y bioseguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelos <i>in vivo</i></li><li>• Modelos <i>in Vitro</i></li><li>• Principios de bioseguridad</li><li>• Niveles de bioseguridad</li><li>• Normas de bioseguridad</li><li>• Bioseguridad y organismos genéticamente modificados</li></ul>
11	Primer examen escrito. Entrega de portafolio de evidencias	

12-15	3. Lectura crítica de la literatura biomédica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de la lectura crítica</li> <li>• Tipos de revista</li> <li>• Tipos de publicaciones</li> <li>• Análisis de autores</li> <li>• Guías para la lectura crítica.</li> </ul>
16-19	4. Diseños de estudios de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios ecológicos</li> <li>• Estudios transversales</li> <li>• Estudios de casos y controles</li> <li>• Estudios de cohorte</li> <li>• Ensayos clínicos y experimentos.</li> </ul>
20	Segundo examen escrito Entrega de portafolio de evidencias	

**Conocimientos:** Entrelazar fundamentos teóricos y confrontar argumentos teóricos relacionados a la investigación biomédica.

**Habilidades:** Analizar críticamente la literatura biomédica tanto protocolos como hallazgos científicos. Manejar equipo de cómputo y software necesario para la elaboración de las presentaciones.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño y ejecución de protocolos de investigación biomédica. Asumir los principios de la bioética en el proceso de investigación y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, lo cual constituye el 50% de la calificación final. El otro 50% estará dado por la calificación de trabajos y presentaciones en clase. Asimismo, se entregará el portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente.

**Bibliografía:**

- Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. 3a Ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana. 2002.
- Ávila Baray H L. Introducción a la Metodología de la Investigación. [Libro en Internet] Edición electrónica. Texto completo en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/> acceso [08/01/2015].
- Adèle Langlois. Negotiating Bioethics. The Governance of UNESCO's Bioethics Programme. 2013. ISBN:9781136237003.
- Peter Katona, John P. Sullivan, Michael D. Intriligator. Global Biosecurity. Threats and Responses. 2010. ISBN: 9781135273019.

## **SEGUNDO SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Seminario de Investigación II.**

Número de créditos: 19. Horas teóricas por semana: 3. Horas de estudio: 15.

#### **Objetivos del curso:**

Objetivo general:

- Identificar los temas prioritarios de investigación en salud en México y analizar y discutir los principios metodológicos las revisiones sistemáticas de la literatura y el Meta-análisis.

Objetivos específicos:

1. El estudiante identificará los principales problemas de salud en México y discutirá y analizará las principales formas de abordar dichos problemas desde la biomedicina.
2. El estudiante identificará principios metodológicos de la revisión sistemática de la literatura.
3. El estudiante identificará y discutirá principios metodológicos del meta-análisis y su utilidad en la investigación biomédica.

#### **Introducción:**

En esta asignatura el estudiante identificará objetivamente problemas prioritarios de salud en México y conocerá herramientas de análisis como la revisión sistemática de la literatura y el meta-análisis. Este seminario en particular promoverá el trabajo en equipo y la interacción inter y multidisciplinaria al analizar la información científica desde varias perspectivas. En especial se utilizarán herramientas epidemiológicas.

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-7	1. Identificación de problemas prioritarios de salud en México y su abordaje biomédico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estadísticas vitales.</li><li>• Principales de causas de morbilidad.</li><li>• Principales causas de mortalidad.</li><li>• Problemas de salud prioritarios (magnitud, distribución, determinantes biológicos, sociales y culturales)</li></ul>
8-14	2. Revisión sistemática de la literatura	<ul style="list-style-type: none"><li>• Método.</li><li>• Alcances.</li></ul>
15-20	3. Meta-análisis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Método.</li><li>• Alcances.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis e interpretación estadística.</li> </ul>
--	--	--

**Conocimientos:** identificar problemas prioritarios de salud, analizar y discutir los usos de las revisiones sistemáticas y el meta-análisis.

**Habilidades:** Analizar la literatura biomédica. Manejar equipo de cómputo y software necesario para la elaboración de las presentaciones. Trabajo en Equipo, trabajo inter y multidisciplinario.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, lo cual constituye el 50% de la calificación final. El otro 50% estará dado por la calificación de trabajos y presentaciones en clase. Asimismo, se entregará el portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica. Se espera que el escrito de tesis tenga al menos un 30% de avance.

**Bibliografía:**

- Wang Y, Wu Y, Wilson RF, et al. Childhood Obesity Prevention Programs: Comparative Effectiveness Review and Meta-Analysis [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Jun. (Comparative Effectiveness Reviews, No. 115.)
- Trikalinos TA, Hoaglin DC, Schmid CH. Empirical and Simulation-Based Comparison of Univariate and Multivariate Meta-Analysis for Binary Outcomes [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Mar.
- Dahabreh IJ, Trikalinos TA, Lau J, et al. An Empirical Assessment of Bivariate Methods for Meta-Analysis of Test Accuracy [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2012 Nov.
- Trikalinos TA, Hoaglin DC, Small KM, et al. Evaluating Practices and Developing Tools for Comparative Effectiveness Reviews of Diagnostic Test Accuracy: Methods for the Joint Meta-Analysis of Multiple Tests [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Jan.
- Griffith L, van den Heuvel E, Fortier I, et al. Harmonization of Cognitive Measures in Individual Participant Data and Aggregate Data Meta-Analysis [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Mar.
- Trikalinos TA, Trow P, Schmid CH. Simulation-Based Comparison of Methods for Meta-Analysis of Proportions and Rates [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Nov. Hernández Sampieri R.

Metodología de la Investigación. 3a Ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana.  
2002.

## **TERCER SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Seminario de Investigación III.**

Número de créditos: 19. Horas teóricas por semana: 3. Horas de estudio: 15.

#### **Objetivos del curso:**

Objetivo general: Elaborar una propuesta de investigación para financiamiento.

Objetivos específicos:

Específicos:

1. El alumno demostrará su conocimiento del método científico y del diseño de proyectos de investigación.
2. El alumno planteará una pregunta de investigación original y la forma de contestarla.
3. El alumno demostrará su dominio sobre el estado del conocimiento relacionado con su proyecto de investigación.

#### **Introducción:**

Esta asignatura requiere la participación continua y dinámica de cada uno de los estudiantes para que, mediante el compromiso y la dedicación, puedan desarrollar de forma adecuada y bajo la orientación del director de tesis, del titular de la materia y de los investigadores miembros del comité tutorial, una propuesta de proyecto de investigación original que reúna las características necesarias para ser sometido a evaluación en una convocatoria formal de solicitud de recursos para la investigación.

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-4	1. Convocatorias nacionales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura de la convocatoria</li><li>• Características de las convocatorias locales (FOPER, FOFIUAQ), nacionales CONACYT e internacionales</li></ul>
5-10	2. Escritura de la prepropuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estado del arte.</li><li>• Enfoque original a resaltar</li><li>• Criterios de evaluación en una prepropuesta de un proyecto de investigación</li></ul>
11	3. Entrega de la prepropuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación de la prepropuesta</li></ul>

		por parte del comité tutorial
11-18	4. Escritura de la propuesta <i>in extenso</i> del proyecto de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del conocimiento</li> <li>• Enfoque original a resaltar</li> <li>• Criterios de evaluación en una propuesta <i>in extenso</i> de un proyecto de investigación</li> </ul>
19	5. Entrega de la propuesta <i>in extenso</i> del proyecto de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de la propuesta por parte del comité tutorial</li> </ul>
20		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tercer examen tutorial</li> <li>• Entrega del portafolio de evidencias</li> </ul>

**Conocimientos:** Conocer la información más actualizada relacionada con el proyecto de investigación.

**Habilidades:** Analizar críticamente la literatura biomédica tanto protocolos como hallazgos científicos. Plantear preguntas de investigación original como perspectivas del proyecto de tesis y la estrategia experimental para dar respuesta a ellas.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño y ejecución de protocolos de investigación biomédica. Asumir los principios de la bioética en el proceso de investigación y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** La calificación constará de un 50% en base a la evaluación de la prepropuesta y de la propuesta *in extenso* del proyecto de investigación por parte del comité tutorial del alumno. El otro 50% estará dado por la calificación obtenida en el tercer examen tutorial. Asimismo, se entregará el portafolio de evidencias por parte del alumno, dentro del periodo correspondiente. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica. Se espera que el escrito de tesis tenga al menos un 50% de avance.

#### **Bibliografía:**

- Andrian Wallwork. English for Academic Research: Writing Exercises. 2012. ISBN: 9781461442981.

- Paul Kei Marsuda, Tony Silva. Second Language Writing Research. Perspectives on Process of Knowledge Construction. 2014. ISBN: 9781135610555.
- Gary A. Troia, Rebecca K. Shankland, Anne Heintz. Putting Writing Research into Practice. 2010. ISBN: 9781606236291.
- Allan Hackshaw. How to Write a Grant Application. 2010. ISBN: 9781444329674.
- Petter Laake, Haakon Breien Benestad, Petter Laake, Haakon Breien Benestad, Bjorn Reino Olsen. 2015. ISBN: 9780128001547.

## **CUARTO SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Seminario de Investigación IV.**

Número de créditos: 19. Horas teóricas por semana: 3. Horas de estudio: 15.

**Objetivo General:** Analizar y discutir los principios metodológicos de la investigación traslacional.

#### **Introducción:**

La investigación traslacional es parte de un continuo unidireccional en el que los resultados de las investigaciones se mueven desde el laboratorio del investigador a la clínica. En el continuo, la primera etapa de la investigación traslacional (T1) transfiere el conocimiento desde la investigación básica a la investigación clínica, mientras que en la segunda etapa (T2) se transfieren los resultados de los ensayos clínicos a la práctica en las comunidades con la idea de mejorar la salud de la población.

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-2	1. Investigación traslacional	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de farmacología</li><li>• Investigación básica</li><li>• Investigación pre-clínica</li><li>• Investigación clínica</li><li>• Investigación epidemiológica</li><li>• Investigación traslacional</li></ul>
3-6	2. Del laboratorio a la clínica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paradigmas: Académico, privado y organizaciones sin fines de lucro.</li><li>• Casos de fracaso</li><li>• Casos de éxito</li><li>• Perspectivas</li></ul>
7-10	3. De la clínica a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paradigmas: Académico, privado y organizaciones sin fines de lucro</li><li>• Casos de fracaso</li><li>• Casos de éxito</li><li>• Perspectivas</li></ul>
11-18	4. Discusión y análisis de artículos científicos de investigación traslacional relacionados con el proyecto de cada estudiante.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los alumnos presentaron al menos 2 artículos cada uno.</li></ul>
19-20	Examen tutorial	

**Conocimientos:** Conocer la información más actualizada relacionada con el proyecto de investigación.

**Habilidades:** Analizar críticamente la literatura biomédica.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable y ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** El 50% de la calificación estará dada por los trabajos, tareas extra clase y presentaciones en el curso. Asimismo, se entregará el portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente. El restante 50% corresponderá a su examen tutorial. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica. Se espera que el escrito de tesis tenga al menos un 50% de avance.

### **Bibliografía:**

- Institute of Medicine (US) Roundtable on Translating Genomic-Based Research for Health. Challenges and Opportunities in Using Residual Newborn Screening Samples for Translational Research: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2010.
- Trikalinos TA, Moorthy D, Chung M, et al. Comparison of Translational Patterns in Two Nutrient-Disease Associations: Nutritional Research Series, Vol. 5. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2011 Oct. (Technical Reviews, No. 17.5.)
- Committee on the Review of Omics-Based Tests for Predicting Patient Outcomes in Clinical Trials; Board on Health Care Services; Board on Health Sciences Policy; Institute of Medicine; Micheel CM, Nass SJ, Omenn GS, editors. Evolution of Translational Omics: Lessons Learned and the Path Forward. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012 Mar 23.
- Institute of Medicine (US) Forum on Neuroscience and Nervous System Disorders. Sex Differences and Implications for Translational Neuroscience Research: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011.
- Kruger L, Light AR, editors. Translational Pain Research: From Mouse to Man. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis; 2010.
- Laskowitz D, Grant G, editors. Translational Research in Traumatic Brain Injury. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor and Francis Group; 2016.
- Institute of Medicine (US) Forum on Neuroscience and Nervous System Disorders. Venture Philanthropy Strategies to Support Translational Research: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009.

**ASIGNATURA: Examen predoctoral.**

Número de créditos: 8. Horas teóricas por semana: 0. Horas de estudio: 8.

**Objetivo**

El alumno demostrará su dominio sobre el estado del conocimiento relacionado con su proyecto de investigación.

**Introducción:**

El examen predoctoral se realiza en el transcurso del cuarto semestre y se presenta de forma oral donde el estudiante presenta los avances de su proyecto de investigación ante un sínodo integrado por 5 profesores. Adicionalmente el alumno presentará los avances de su proyecto por escrito en formato de tesis.

**Método de evaluación del aprendizaje:**

La actividad será tutorada por el director de tesis. La calificación mínima aprobatoria del examen predoctoral será de 7. En caso de no acreditar el examen predoctoral, este se podrá realizar en una segunda y última ocasión. En caso de no acreditar el examen predoctoral por segunda ocasión el estudiante será dado de baja del doctorado.

El sínodo del examen predoctoral estará integrado por 5 profesores, un presidente, un secretario y tres vocales. De los 5 profesores solo podrá participar un miembro del comité tutor y no podrá ser el presidente. El presidente del examen predoctoral será designado por el Coordinador del Programa de DCB y al menos un miembro del Comité tutorial no deberá pertenecer al NAB ni ser miembro del comité tutor del DCB.

El examen predoctoral evalúa los siguientes puntos relacionados con el desarrollo del doctorando:

- a) Exhaustividad en la búsqueda de información y relevancia de la literatura consultada.
- b) Comprensión del tópico de investigación, incluida la metodología empleada/relacionada.
- c) Claridad y organización de su presentación.
- d) Claridad y calidad de su avance de tesis escrito.
- e) Capacidad para plantearse escenarios alternativos y/o interpretar otros resultados posibles.
- f) Potencial del estudiante para llevar a cabo investigación original.
- g) Capacidad del estudiante de realizar trabajo en equipo, de forma inter y multidisciplinaria.

## **QUINTO SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Seminario de Investigación V.**

Número de créditos: 19. Horas teóricas por semana: 3. Horas de estudio: 15.

#### **Objetivos del curso:**

Objetivos General: Elaborar un artículo científico.

#### Específicos:

1. El alumno conocerá los diferentes tipos de artículos científicos y sus formatos para publicación en función de las revistas.
2. El alumno entenderá las partes que conforman un artículo científico y su orden de redacción.
3. El alumno integrará los resultados de su proyecto de tesis en forma ordenada resaltando la trascendencia de los mismos.
4. El alumno discutirá críticamente sus hallazgos científicos.

#### **Introducción:**

Esta asignatura permitirá al estudiante elaborar el artículo científico producto de su proyecto de tesis con el ejercicio de escribir un artículo científico en forma tal que pueda eventualmente reunir las características necesarias para su publicación. Esta asignatura requiere la participación dinámica, el compromiso y la dedicación del alumno, quien contará con la orientación de su director de tesis, del titular de la materia y de los investigadores miembros del comité tutorial.

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1	1. Tipos de artículos científicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte de estudios empíricos</li><li>• Artículos teóricos</li><li>• Artículos de revisión</li><li>• Artículos metodológicos</li><li>• Comunicaciones cortas</li><li>• Estudios de caso</li><li>• Comentarios y réplicas</li><li>• Reseñas de libros</li><li>• Obituarios</li><li>• Cartas al editor</li></ul>
2-3	2. Revistas científicas del área biomédica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de revista</li><li>• Guías para el autor</li></ul>
4-10	3. Escritura del primer manuscrito del artículo científico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selección del tipo de artículo a escribir</li><li>• Escritura de las diferentes partes del artículo bajo la dirección de profesores del comité tutorial y titular de la materia</li></ul>

11-14	4. Entrega del segundo manuscrito del artículo científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del primer manuscrito del artículo científico por parte del comité tutorial y del titular de la materia</li> </ul>
15-19	5. Escritura del manuscrito final del artículo científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritura de las diferentes partes del artículo científico bajo la dirección de profesores del comité tutorial y titular de la materia</li> </ul>
20	6. Entrega del manuscrito final del artículo científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del manuscrito final del artículo científico por parte del comité tutorial y del titular de la materia</li> <li>• Entrega del portafolio de evidencias</li> </ul>

**Conocimientos:** Conocer la información más actualizada relevante para la adecuada inserción de las aportaciones científicas del proyecto de tesis dentro de un artículo científico.

**Habilidades:** Capacidad de actualizarse permanentemente y analizar críticamente la literatura biomédica. Capacidad de análisis, síntesis y presentación de hallazgos de investigación.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios éticos y científicos en la escritura de artículos de investigación biomédica.

**Método de evaluación del aprendizaje:** El 50% de la calificación final lo constituye la evaluación manuscrito del artículo científico a lo largo del semestre. El otro 50% estará dado por la calificación obtenida en el quinto examen tutorial donde se mostrarán los avances de la tesis doctoral. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica. Se espera que el escrito de tesis tenga al menos un 60% de avance.

**Bibliografía:**

- Robert A. Day. *Cómo Escribir y Publicar Trabajos Científicos*. 2005. ISBN: 9275315981
- BIREME-OPS-OMS. *LILACS-Criterios de Selección y Permanencia de Revistas*. 2010.
- Josep Maria Argimon Pallas, Josep Jiménez Villa, Amando Martín Zurro, Miguel Vilardell Tarrés. *Publicación Científica Biomédica. Cómo Escribir y Publicar un Artículo de Investigación*. 2010. ISBN: 9788480868563.
- Stanley Chodorow. *Writing a Successful Research Paper*. 2011. ISBN: 9781603847506.
- Margaret Cargill, Patrick O'Connor. *Writing Scientific Research Articles. Strategy and Steps*. 2009. ISBN: 9781444356212.
- Stanley Chodorow, Gordon Harvey. *Writing a Successful Research Paper & writing with Sources. A Hackett eBook value set*. 2012. ISBN:9781603849418.

## **SEXTO SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Seminario de Investigación VI.**

Número de créditos: 19. Horas teóricas por semana: 3. Horas de estudio: 15.

#### **Objetivos del curso:**

General:

- Analizar y discutir la innovación en biomedicina y su gestión tecnológica.

Específicos:

1. El alumno conocerá el empleo de la investigación biomédica y tecnológica en la PYMES.
2. El alumno entenderá las diferentes metodologías utilizadas para la gestión de la innovación de la tecnología.
3. El alumno integrará la información necesaria para el diseño y gestión de proyectos tecnológicos de innovación.

#### **Introducción:**

Los proyectos tecnológicos, es decir, los que se sustentan en actividades de aplicación sistemática del conocimiento y que están dirigidos a hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles, son el componente fundamental de toda política de innovación, tanto a nivel empresarial como nacional. A nivel empresarial, los proyectos tecnológicos contribuyen a situar a las organizaciones que los emprenden en una posición adecuada para enfrentar los desafíos que surgen en un mercado cada vez más competitivo y globalizado.

Esta asignatura permitirá al alumno conocer y familiarizarse en los requisitos de gestión de la tecnología y proyectos tecnológicos, tal y como se refiere en la Norma Mexicana IMNC NMX-GT-002-IMNC-2008, emitida por Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. Como parte de su calificación, al finalizar el curso el alumno deberá entregar una propuesta de ejercicio de un proyecto tecnológico de innovación asociado al desarrollo de una PYMES simulada.

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-2	1. Investigación biomédica para el desarrollo empresarial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a la investigación científica y tecnológica en la PYMES.</li></ul>
3-4	2. Gestión del conocimiento para la innovación de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metodologías empleadas para la generación de los sistemas de gestión de la innovación de la tecnología.</li></ul>
5-6	3. Gestión y diseño de proyectos tecnológicos de innovación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades.</li><li>• Referencias normativas.</li><li>• Términos y definiciones.</li></ul>
7-8	4. Justificación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resumen ejecutivo.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo.</li> <li>• Resultados esperados.</li> <li>• Beneficios.</li> </ul>
9-10	5. Análisis de factibilidad del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes.</li> <li>• Análisis del entorno del proyecto.</li> <li>• Estudio del estado de la técnica.</li> <li>• Determinación de recursos.</li> <li>• Aportación del proyecto.</li> </ul>
11-12	6. Generación del plan detallado del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades.</li> <li>• Planificación de la secuencia del proyecto.</li> <li>• Estructura organizativa y participantes.</li> </ul>
13-14	7. Presupuesto del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos asignados al proyecto.</li> <li>• Desglose de costos.</li> </ul>
15-16	8. Control del programa de trabajo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de riesgos y puntos críticos.</li> <li>• Gestión de cambios.</li> <li>• Medición de avances.</li> </ul>
17	9. Protección de la propiedad de los resultados del proyecto tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de la propiedad intelectual.</li> </ul>
18	10. Cierre del proyecto tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de los impactos y beneficios.</li> </ul>
19	11. Plan de explotación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes potenciales.</li> <li>• Evaluación económica y financiera.</li> <li>• Ventajas competitivas.</li> <li>• Propiedad intelectual y transferencia de tecnología.</li> </ul>
20	12. Entrega de la propuesta in extenso del proyecto personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega del portafolio de evidencias.</li> </ul>

**Conocimientos:** Conocer la información más actualizada relevante para la aplicación de la biomedicina en la innovación tecnológica.

**Habilidades:** Capacidad de actualizarse permanentemente y analizar críticamente la literatura biomédica. Capacidad de análisis, síntesis y presentación de proyectos tecnológicos innovadores.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios éticos y científicos en la generación de propuestas de proyectos tecnológicos de innovación.

**Método de evaluación del aprendizaje:** El 20% de la calificación final lo constituye

la participación y presentaciones del alumno en los temas de la clase. Otro 30% estará dado por la evaluación del proyecto tecnológico entregado al final del curso. El 50% restante estará dado por la calificación obtenida en el sexto examen tutorial donde se mostrarán los avances de la tesis doctoral. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica. Adicionalmente para acreditar la materia el alumno deberá acreditar debidamente que ya envió un artículo original que contiene los resultados derivados de su trabajo de tesis y es primer autor. Esta última actividad será tutorada por el director de tesis. Se espera que el escrito de tesis tenga al menos un 70% de avance.

**Referencias selectas:**

- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.:  
<http://www.imnc.org.mx/index.html>
- *Fundación Premio Nacional de Gestión de la Tecnología e Innovación, A.C.:*  
[www.fpnt.org.mx/PDF/Modelo\\_GdTi.pdf](http://www.fpnt.org.mx/PDF/Modelo_GdTi.pdf)

**ASIGNATURA: Seminario de Investigación VII.**

Número de créditos: 20. Horas teóricas por semana: 0. Horas de estudio: 20.

**Objetivo:**

Presentar un borrador del trabajo de tesis.

**Método de evaluación del aprendizaje:** La actividad será tutorada por el director de tesis. La calificación constará de un 70% en base al avance del trabajo escrito de tesis. El otro 30% estará dado por la calificación obtenida en el séptimo examen tutorial. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica.

**ASIGNATURA: Seminario de Investigación VIII.**

Número de créditos: 20. Horas teóricas por semana: 0. Horas de estudio: 20.

**Objetivo:**

Presentar el escrito de final de tesis.

**Método de evaluación del aprendizaje:** La actividad será tutorada por el director de tesis. La calificación constará de un 80% de la tesis de entregada. El otro 20% estará dado por la calificación obtenida en el octavo examen tutorial. El tutor evaluará mediante rúbrica las actitudes, habilidades y valores del estudiante a lo largo del semestre y los informará al comité tutorial. El comité tutorial adicionalmente evaluará conocimientos y competencias dados en el perfil de egreso mediante rúbrica.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIOMEDICINA**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

**EJE FORMATIVO**

**DISCIPLINAR**

**Enero de 2016**

## **PRIMER SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Biología Celular y Molecular Avanzada**

Número de créditos: 11. Horas/clase semana: 5. Horas de trabajo individual/semana 5.

#### **Objetivos del curso:**

##### **General:**

- El estudiante comprenderá las bases biológicas y moleculares que subyacen a la función de la célula eucariota como unidad vital, aplicando los conocimientos generales adquiridos en la asignatura, a entornos particulares de la fisiología celular.

##### **Específicos:**

1. El estudiante será capaz de explicar utilizando diferentes medios (escritos y orales), los mecanismos que subyacen al funcionamiento celular.
2. El estudiante analizará los conceptos teóricos sobre biología molecular.
3. El estudiante explicará desde el enfoque celular, los procesos fisiológicos y patológicos relacionados con su proyecto experimental.
4. El estudiante sintetiza, discute y genera conclusiones a partir de la revisión crítica de textos científicos orientados a la biología celular y molecular y campos afines.

##### **Introducción:**

La biología celular y molecular, constituye un conocimiento básico y fundamental para la comprensión de los procesos fisiológicos normales y anormales. En esta asignatura, se abordarán los principios de la función de las células eucariotas desde los enfoques químico, biofísico y fisiológico. Asimismo, el contenido revisado facilitará la plena comprensión de asignaturas como bioquímica, farmacología, inmunología y genética.

##### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-3	1. Química y biofísica de las Biomoléculas	1) Carbohidratos 2) Lípidos 3) Proteínas 4) Ácidos nucleicos
4-5	2. Ciclo La actividad será tutorada por el director de tesis y su regulación	1) Fases 2) Progresión 3) Duración 4) Puntos de control 5) Desregulación 6) Cáncer

6	Primera evaluación parcial Entrega de portafolio de evidencias	
7-9	3. Control génico celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y mecanismos de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Replicación</li> <li>2) Transcripción</li> <li>3) Traducción</li> </ol> </li> <li>• Regulación de la expresión génica             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cambios en la actividad celular</li> <li>2) Regulación Hormonal</li> <li>3) Regulación del entorno intracelular y extracelular</li> <li>4) Epigenética</li> </ol> </li> </ul>
10-11	4. Membranas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y Funciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bicapas</li> <li>2) Transporte pasivo/activo</li> <li>3) Polaridad</li> <li>4) Propiedades eléctricas</li> </ol> </li> <li>• Propiedades particulares de las membranas en:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Células epiteliales</li> <li>2) Células nerviosas</li> </ol> </li> </ul>
12	Segunda evaluación parcial Entrega de portafolio de evidencias	
13-14	5. Organelos celulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función de sus componentes lipídicos y proteínas asociados a la membrana plasmática</li> <li>• Mitocondria y respiración celular</li> <li>• Endosomas, lisosomas y peroxisomas</li> <li>• Regulación del tránsito a través de organelos membranales: red trans-Golgi</li> <li>• Transporte a través de la membrana nuclear</li> <li>• Movilidad celular (túbulos)</li> </ul>
15- 17	6. Cascadas de señalización a través de segundos mensajeros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vía de la cinasa activada por mitógeno (MAP)</li> <li>• Vías del AMPc</li> <li>• Vía de JAK-STAT</li> <li>• Vía del IP-3</li> <li>• Vía de RAS</li> </ul>

18 -19	7. Control de crecimiento y muerte celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoptosis</li> <li>• Necrosis</li> <li>• Autofagia</li> <li>• Factores tróficos</li> <li>• Proliferación</li> <li>• Diferenciación</li> </ul>
20	Tercera Evaluación Parcial Entrega de trabajos finales	

**Conocimientos:** Bases teóricas sobre el funcionamiento celular general.

**Habilidades:** Comprensión y aplicación de los conocimientos básicos de la biología molecular, que faculten a estudiante para la interpretación y análisis de información documental y experimental de su área en formación.

**Valores:** Fomentar la responsabilidad y apego a los principios éticos que rigen la actividad científica.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán tres exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente. Se tomará el 80% de asistencia como requisito de aprobación.

**Bibliografía:**

- Molecular Cell Biology. Lodish H, Berk A, Krieger M et al. 5ª Edición (2003) WH. Freeman.
- Molecular Biology of the Cell. Alberts B, Johnson A, Lewis J et al. 6ª Edición (2014) Taylor and Francis Group.
- Fundamentals of Biochemistry. Voet D, Voet JG ,Pratt CW. 4ª Edición (2011) Wiley.

## **SEGUNDO SEMESTRE**

### **ASIGNATURA: Temas selectos de Fisiología.**

Número de créditos: 11. Horas de Teoría por semana: 5. Horas de estudio 5.

#### **Objetivos del curso:**

Objetivo general: Comprender los principios y adaptaciones que le permiten al organismo interactuar con su medio.

#### Objetivos específicos:

1. Entender a los sistemas endocrino y nervioso como sistemas macrorreguladores en el funcionamiento del organismo.
2. Analizar los mecanismos de percepción sensorial y detección de cambios medioambientales.
3. Estudiar los sistemas de control motor y movilidad en los organismos.
4. Analizar los diferentes sistemas de reproducción y su regulación.
5. Estudiar a los sistemas de excreción de los organismos
6. Conocer las diferentes estrategias de alimentación, digestión y nutrición.
7. Estudiar los mecanismos de transporte interno y flujo vascular.
8. Analizar los mecanismos de captación de oxígeno.

#### **Introducción:**

El estudio de los seres vivos se basa en cuatro paradigmas esenciales: La teoría celular, la teoría de la herencia, la teoría de la evolución y la teoría de la homeostasis. La fisiología se encuentra ubicada dentro del paradigma de la homeostasis y pretende el estudio de los mecanismos que permiten a un ser vivo interactuar con su medio. En particular, la fisiología aborda dos cuestiones esenciales dentro de la Medicina: 1) ¿Cómo funciona un organismo? 2) ¿Qué mecanismos adaptativos utiliza para interactuar con su medio?

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1	Introducción a la fisiología.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Importancia de la fisiología</li></ul>
1-3	1. Sistemas Macrorreguladores: Endocrino Sistema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejes Endocrinos hipotálamo-hipofisarios.</li><li>• Bases endocrinas de la gestación y lactancia y el parto.</li></ul>
3-5	1. Sistemas Macrorreguladores: Nervioso Sistema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organización del sistema nervioso.</li><li>• La neurona: que es y cómo se comunican.</li></ul>
6	Examen	Primer examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias.

6-9	2. Sistemas Sensoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotorrecepción.</li> <li>• Mecanorecepción.</li> <li>• Quimiorrecepción.</li> </ul>
10	Examen	Segundo examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias.
10-11	3. Movimiento: Fisiología del musculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Fibras musculares.</li> <li>• Acople excitación contracción.</li> </ul>
12	4. Reproducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control hormonal de la reproducción en las hembras.</li> <li>• Control hormonal de la reproducción en los machos.</li> </ul>
13	Examen	Tercer examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias.
14-15	5. Agua y mecanismos de excreción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos básicos de la formación de la orina.</li> <li>• Riñones y sistemas de excreción.</li> </ul>
16-17	6. Nutrición, digestión y absorción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrición y nutrientes.</li> <li>• Procesos de digestión y absorción.</li> <li>• Metabolismo.</li> </ul>
18	Examen	Cuarto examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias.
19	7. Circulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El corazón como bomba.</li> <li>• Modulación intrínseca y extrínseca de la función cardíaca.</li> <li>• Sistema circulatorio.</li> </ul>
20	8. Respiración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de intercambio gaseoso.</li> <li>• Transporte de oxígeno y dióxido de carbono.</li> </ul>
20	Examen	Quinto examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias.

**Conocimientos:** Comprender el funcionamiento de un organismo, comprendiendo su función como un sistema en donde todos los elementos son determinantes en el buen funcionamiento del organismo.

**Habilidades:** El estudiante pondrá en práctica el análisis crítico y la deducción.

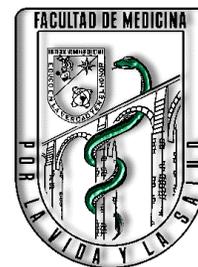
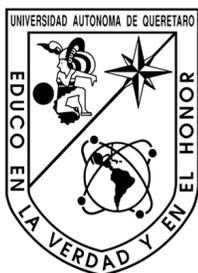
Utilizará los conocimientos de caso para responder problemas.

**Valores:** Se promoverá la responsabilidad e independencia en la búsqueda de la información.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán 5 exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante en tiempo y forma correspondiente.

**Bibliografía:**

- Fisiología Humana Tresguerres, J. Ed. McGraw-Hill. (2010, 4ª edición).
- Principios de Neurociencias E. Kandel. J Schwartz. T. Jessell Cuarta edición. Edit. Mc Graw-Hill. Tratado de fisiología Médica. Guyton A. Mc Graw Hill Interamericana (2011).
- Biology. Losos, J. B., Mason, K. A., Singer, S. R., Raven, P. H., & Johnson, G. B. Boston: McGraw-Hill Higher Education. (2008).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIOMEDICINA**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

**EJE FORMATIVO  
COMPLEMENTARIO**

**SEMESTRES III, IV Y VI:  
MATERIAS OPTATIVAS I, II Y III.  
(EJEMPLOS)**

**Enero de 2016**

## **ASIGNATURA: Neurofarmacología**

Número de créditos: 6. Horas por semana: 3. Horas de estudio 2.

### **Objetivos del curso:**

#### **General:**

- Comprender los principios fisiológicos que subyacen a procesos neuropsicológicos como el aprendizaje, la conducta adictiva y el estrés.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la interpretación de información científica, así como al diseño de estrategias experimentales para el estudio de los procesos neurofisiológicos normales y alterados.

#### **Específicos:**

1. El estudiante será capaz de explicar utilizando diversos medios, los conocimientos adquiridos la acerca de la fisiología cerebral orientada a procesos neuropsicológicos.
2. El estudiante aplicará los conceptos básicos de la neurofisiología al análisis de datos experimentales.

**Introducción:** El conocimiento en neurofisiología, aunado al dominio de áreas afines como la neuroanatomía, constituye una herramienta fundamental para la comprensión e interpretación de los aspectos cognitivo, afectivo y conductual que caracterizan el funcionamiento cerebral normal y patológico. En la presente asignatura, se revisarán los principales sistemas de neurotransmisores desde los enfoques celular y neuroquímico, haciendo énfasis en la comprensión de la intervención farmacológica y modelos experimentales de patologías humanas.

#### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1-3	1. Células en el Sistema Nervioso	<ul style="list-style-type: none"><li>• Origen embrionario de las células neurales</li><li>• Destino y función</li><li>• Estirpes Celulares<ol style="list-style-type: none"><li>1) Neuroglía</li><li>2) Neuronas</li></ol></li><li>• Neurotransmisión</li></ul>
4-5	2. Introducción a la farmacología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Receptores</li><li>• Afinidad ligando-receptor</li><li>• Agonistas-Antagonistas</li></ul>
6-8	3. Efectos de la unión a receptor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modificación de la permeabilidad</li><li>• Activación/Inhibición de cascadas de señalización</li></ul>

		<p>intracelular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la actividad eléctrica</li> <li>• Modificación de la expresión génica</li> </ul>
	1ª Evaluación	
9- 11	3. Sistema Colinérgico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptores nicotínicos y muscarínicos</li> <li>• Experimentos clásicos</li> <li>• Unión neuromuscular</li> <li>• Agonistas y antagonistas colinérgicos</li> <li>• Aprendizaje y memoria</li> <li>• Patologías que involucran al sistema colinérgico:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Miastenia Gravis</li> <li>2) Enfermedad de Alzheimer</li> </ol> </li> </ul>
12-14	4. Sistema Serotoninérgico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núcleos del rafé</li> <li>• Receptores de serotonina en sistema nervioso</li> <li>• Agonistas y antagonistas</li> <li>• Regulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal por serotonina</li> <li>• Modelos experimentales de estrés y depresión</li> <li>• Fisiología depresiva</li> <li>• Intervención farmacológica en la depresión</li> <li>• Relación estrés-depresión</li> </ul>
15-17	5. Sistema Dopaminérgico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema nigro-estriatal             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Regulación de la motricidad voluntaria</li> <li>2) Ganglios Basales</li> <li>3) Agonistas y antagonistas</li> <li>4) Etiología de la enfermedad de Parkinson</li> <li>5) Modelos experimentales de la enfermedad de parkinson</li> </ol> </li> <li>• Sistema mesolímbico             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aprendizaje por recompensa</li> <li>2) Implicaciones corticales</li> <li>3) Conducta materna</li> <li>4) Adicción</li> </ol> </li> <li>• Sistema Tubero-infundibular             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lactancia</li> </ol> </li> </ul>

18-20	6. Sistema Canabinoide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptores</li> <li>• Opioides endógenos</li> <li>• Interacción con sistemas catecolaminérgicos</li> <li>• Efectos nociceptivos</li> <li>• Respuesta fisiológica</li> <li>• Mecanismo de adicción</li> </ul>
	2ª Evaluación	

**Habilidades:** El estudiante desarrollará la lectura analítica de textos científicos relacionados con la neurofarmacología. Al final de la asignatura, el estudiante será capaz de sintetizar e integrar los conocimientos adquiridos a la neurofisiología humana y en modelos experimentales.

**Valores:** Favorecer el análisis crítico de literatura científica, orientado al diseño experimental.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, así como la entrega de reportes analíticos de la lectura y la discusión en clase.

**Bibliografía:**

- Basic Neurochemistry, Principles of molecular, cellular and medical neurobiology. Brady ST, Siegel GJ. (2004) 8ª Edición. Elsevier.
- Psychopharmacology: Drugs, the brain and behavior. Meyer JS, Quenzer LF. (2004) Sinauer Associates.

**ASIGNATURA: Bioquímica.**

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

**Objetivos del curso:**

General:

- Comprender las bases teóricas de los experimentos científicos que han llevado a descifrar el metabolismo celular. Así mismo, que el estudiante desarrolle el criterio para utilizar estas herramientas en su investigación.

Específicos:

1. El estudiante comprenderá las reacciones químicas que experimentan las biomoléculas en el metabolismo celular.
2. El estudiante analizará y discutirá los fundamentos de las técnicas para el análisis y el estudio bioquímico de las células.

**Introducción:** La bioquímica estudia las moléculas y transformaciones moleculares que ocurren en los seres vivos. El estudio de las biomoléculas y biosistemas se hace integrando las leyes químico-físicas y la evolución biológica que afectan a los biosistemas y a sus componentes. Desde un punto de vista molecular busca de entender y aplicar su conocimiento a amplios sectores de la medicina *v.gr.* farmacología, inmunología, ciencias genómicas, cáncer, etc.

**Contenidos mínimos:**

Semana	Unidad	Descripción
1 - 2	1. Principios de bioenergética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anabolismo y catabolismo</li><li>• Leyes de la termodinámica</li><li>• Energía libre de Gibbs</li><li>• El ATP y su papel en la bioenergética</li></ul>
3 - 5	2. Enzimas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación y catálisis enzimática</li><li>• Cinética enzimática</li><li>• Regulación en la actividad enzimática</li></ul>
6		<ul style="list-style-type: none"><li>• Primer examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias</li></ul>
7 - 11	3. Metabolismo intermediario	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metabolismo de glucosa y su regulación (digestión y absorción, glucólisis, gluconeogénesis, glucogénesis, glucogenólisis, secreción de insulina y sus efectos, descarboxilación del piruvato)</li><li>• Ciclo de Krebs</li><li>• Metabolismo de lípidos y su regulación (digestión y</li></ul>

		absorción, beta oxidación, cetogénesis, síntesis de ácidos grasos, lipogénesis, síntesis de colesterol) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolismo de aminoácidos y su regulación (biosíntesis y catabolismo de aminoácidos)</li> </ul>
12		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias</li> </ul>
13 – 14	4. Modificaciones covalentes de proteínas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glicosilación y funciones biológicas</li> <li>• Acilación, palmitoilación y miristoilación</li> <li>• Prenilación y ubiquitinación</li> </ul>
15 – 16	5. Radicales libres y antioxidantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies reactivas de oxígeno y nitrógeno</li> <li>• Producción de radicales libres en los sistemas biológicos</li> <li>• Reacción de los radicales libres con biomoléculas</li> <li>• Antioxidantes naturales hidro y liposolubles</li> <li>• Enzimas antioxidantes</li> <li>• Estrés oxidativo y su relación con enfermedades en el humano</li> </ul>
17 – 19	6. Membranas biológicas y lipidómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y función de la membrana en procariontes y eucariontes</li> <li>• Funciones celulares asociadas a la membrana</li> <li>• Balsas lipídicas membranales</li> <li>• Técnicas asociadas al estudio de las membranas biológicas</li> </ul>
20		Tercer examen de conocimientos y evaluación del portafolio de evidencias

**Conocimientos:** Entrelazar fundamentos teóricos y confrontar argumentos teóricos relacionados al estudio de la bioquímica.

**Habilidades:** Emplea la bioquímica para analizar y discutir los hallazgos científicos de la investigación biomédica básica y aplicada.

**Valores:** Favorecer la actuación de forma crítica y responsable, propositiva y ética que contribuya a identificar y resolver problemas relacionados con el área de la Bioquímica.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente.

**Bibliografía:**

- Nelson DL, Cox MM. 2001. Lehninger principios de bioquímica. 5ª edición. Ediciones Omega: Barcelona.
- Alberts B, Jonson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2004. Biología Molecular de la célula. 4ª edición. Ediciones Omega: Barcelona.
- Colman J, Röhn K-H. 2004. Bioquímica. Texto y atlas. 3ª edición. Panamericana: Madrid.
- Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2007. Fundamentos de Bioquímica. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana: España. ISBN-978-950-06-2314-8.
- Biochemical and biophysical research communications: Página Web: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0006291X>
- Biochemistry: Página Web: <http://acsinfo.acs.org/journals/bichaw/index.html>
- Journal of biochemistry: Página Web: <http://jb.oxfordjournals.org/>
- FEBS letters: Página Web: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00145793>
- The biochemical journal: Página Web: <http://www.biochemj.org/bj/>
- The journal of biological chemistry. Página Web: <http://www.jbc.org/>
- The FASEB journal: official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology: Página Web: <http://www.fasebj.org/>
- 8. The FEBS journal. Página Web: <http://www.blackwell-synergy.com/loi/ejb?cookieSet=1>
- 9. The journal of clinical endocrinology and metabolism. Página Web: <http://jcem.endojournals.org/>
- 10. The journal of nutrition. Página Web: <http://www.nutrion.org>
- 11. The journal of American clinical nutrition. Página Web: <http://www.ajcn.org>
- 12. Trends in biochemical sciences. Página Web: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09680004>
- 13. Trends in endocrinology and metabolism: TEM. Página Web: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10432760>
- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS). Página Web: <http://www.pnas.org/>
- National Center for Biotechnology Information. Página Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- PubMed: Un servicio público de la U.S. Nacional Library of Medicine y del National Institute of Health. Pagina Web: <http://pubmed.gov>

- BRENDA “The comprehensive enzyme database”. Página Web: <http://www.brenda-enzymes.org/>
- RCSB-PDB “Protein Databank, An Information Portal to Biological Macromolecular Structures”. Página Web: <http://www.pdb.org/pdb/home/home.do>
- OMIM-On-line Mendelian Inheritance in Man. Página Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
- KEEG Encyclopedia. Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes. Página Web: <http://www.genome.jp/kegg/>

## ASIGNATURA: Inmunología Molecular y Celular

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

### Objetivos del curso:

General:

- Proporcionar al estudiante una herramienta teórica y metodológica que le permita entender y comprender los mecanismos moleculares involucrados en la respuesta inmune en la salud y en la enfermedad, y a través de la revisión de los experimentos que fueron clave en el entendimiento del sistema inmunológico, lograr que el estudiante tenga una visión clara de las preguntas que continúan sin responderse y sean capaces de proponer cómo sería posible responderlas.

Específicos:

1. Comprenderá los mecanismos de reconocimiento de la inmunidad innata.
2. Entenderá los mecanismos de comunicación e interacción de las células inmunes.
3. Entenderá el procesamiento del antígeno, la presentación del antígeno a las células T y el reconocimiento de antígeno por las células B.
4. Comprenderá los mecanismos de hipersensibilidad.
5. Entenderá las enfermedades ocasionadas por el sistema inmune: autoinmunidad e inmunodeficiencias.
6. Comprenderá la importancia del sistema inmune en los trasplantes.
7. Entenderá la implicación del sistema inmune en el cáncer.

### Introducción:

El sistema inmunitario es una red integrada de células, moléculas y órganos, y cada componente se basa en la función apropiada del resto.

### Contenidos mínimos:

Semana	Unidad	Descripción
1	1. Historia de la Inmunología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panorama histórico</li></ul>
2	2. Introducción a la Inmunología Celular	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de conceptos básicos: Antígeno, anticuerpo, alérgeno, inmunógeno, inmunidad, tolerancia, vacunación</li><li>• Células del sistema inmune</li><li>• Órganos primarios y secundarios del sistema inmune</li></ul>

3	3. Migración de leucocitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales de la marginación, rodamiento y extravasación de los leucocitos hacia la zona bajo ataque.</li> <li>• Moléculas involucradas en el proceso de migración</li> </ul>
4	4. Inmunidad Innata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barreras físicas contra la infección</li> <li>• Receptores de reconocimiento de patógenos:</li> <li>• Receptores tipo Toll</li> <li>• Receptores tipo NOD: inflammasoma</li> <li>• Receptores RIG-1</li> <li>• Receptores del Fc de las inmunoglobulinas</li> <li>• Receptores de depuración</li> <li>• Proteínas de fase aguda</li> <li>• Características generales de la inmunidad adaptativa</li> <li>• Características generales de la inflamación</li> </ul>
5	5. Características del antígeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antígeno cognado</li> <li>• Antígeno multivalente y polivalente</li> <li>• Epítopos</li> <li>• Características de los inmunógenos</li> <li>• Haptenos e inmunorreactividad</li> <li>• Antígenos T dependientes</li> <li>• Antígenos T independientes 1 y 2</li> </ul>
6	6. Biología estructural de las inmunoglobulinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura general de las Ig</li> <li>• Estructura de dominio</li> <li>• Isotipos principales</li> <li>• Función de las Ig</li> </ul>
7	7. Características de la unión Antígeno-Anticuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de la acción de las masas</li> <li>• Afinidad</li> <li>• Avidéz</li> <li>• Atracción/repulsión</li> </ul>

7	7. Características de la unión Antígeno-Anticuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de la acción de las masas</li> <li>• Afinidad</li> <li>• Avidéz</li> <li>• Atracción/repulsión</li> <li>• Efecto prozona y postzona</li> </ul>
8	8. Inmunidad Adaptativa 3. Genética molecular de las Ig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases moleculares de la diversidad de Ig</li> <li>• Susumo Tonegawa</li> <li>• Generación de la diversidad</li> <li>• Regla 12-23</li> <li>• Recombinasas</li> <li>• Cambio de isotipo</li> <li>• Sitios alternativos de poliadenilación</li> <li>• Hipermutación somática</li> <li>• Regiones determinantes de la complementariedad</li> </ul>
9	9. Desarrollo y función de linfocito B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptor de la célula B (BCR)</li> <li>• Activación del linfocito B</li> <li>• Centro germinal</li> <li>• Células B B1</li> </ul>
10	10. Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MHC clase I</li> <li>• MHC clase II</li> <li>• Genética del MHC</li> <li>• Polimorfismo del MHC</li> <li>• Utilidad del MHC en trasplantes</li> </ul>
11		Examen parcial de conocimientos
12	11. Procesamiento del Antígeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento exógeno del Ag</li> <li>• Procesamiento endógeno del Ag</li> <li>• Células presentadoras de Antígeno</li> </ul>
13	12. Receptor de la célula T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases moleculares de la diversidad del TCR</li> <li>• Descubrimiento del TCR</li> </ul>
14	13. Desarrollo y función del linfocito T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del linfocito T</li> <li>• Selección positiva y negativa</li> <li>• Activación del linfocito T naive</li> <li>• Selección clonal</li> <li>• Generación de linfocitos T CD4+ efectores: Th1, Th2, Th17, TFh y Treg.</li> <li>• Generación de linfocitos T CD8+ efectores</li> <li>• Linfocitos Tgd y linfocitos NKT</li> </ul>
15	14. Memoria Inmunológica	

18	17. Sistema del complemento	
19	18. Sistemas y métodos experimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas basadas en inmunoprecipitación</li> <li>• Reacciones de aglutinación</li> <li>• Ensayos de anticuerpos basados en unión de moléculas a soportes de fase sólida</li> <li>• Métodos para determinar la afinidad de interacciones antígeno-anticuerpo</li> <li>• Visualización microscópica de células y estructuras subcelulares</li> <li>• Técnicas de obtención de imágenes basadas en inmunofluorescencia</li> <li>• Citometría de flujo</li> <li>• Análisis de ciclo celular</li> <li>• Ensayos de muerte celular</li> <li>• Métodos bioquímicos usados para elucidar vías de transducción de señal</li> <li>• Sistemas experimentales en animales enteros</li> </ul>
20		Examen de conocimientos y evaluación del portafolio de evidencias

**Conocimientos:** Entrelazar fundamentos teóricos y confrontar argumentos teóricos relacionados al estudio de la inmunología.

**Habilidades:** Dentro de las habilidades que desarrollará el estudiante se encuentran: emplea las metodologías bioquímicas, fisiológicas y de biología celular y molecular utilizadas en la investigación biomédica básica y aplicada en el campo de la Inmunología.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño y manipulación de experimentos científicos. Asumir los principios de la bioética en el proceso de investigación y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente. Para la integración de la calificación final, el promedio de los exámenes parciales contará 70%, presentaciones orales 15% y seminarios de artículos 15%.

**Bibliografía:**

- Inmunología de Doan, Thao Lippincott Williams and Wilkins. Wolters Kluwer Health
- Roitt, Inmunología (11a Ed.) Editorial Médica Panamericana
- Inmunología Celular y Molecular + Student Consult (6a Ed.) De Abbas, Abul K. Elsevier España
- Inmunología De Kuby De Kindt, Thomas J. 7ª Edición McGraw-Hill / Interamericana de México
- Inmunología (Incluye Studentconsult) de Male, D. y Brostoff, J. Elsevier España.
- Inmunología Basada en la Resolución de Problemas de Gorczynski, Reginald M. y Stanley, Jacqueline S.A. Elsevier España
- Introducción a la Inmunología Humana (5a Ed.) de Fainboim, Leonardo y Geffner, Jorge Editorial Médica Panamericana.
- Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmune (incluye Cd- Rom) de Janeway, Jr. Editorial Médica Panamericana
- Inmunobiología (2a ED.): El Sistema Inmunitario en Condiciones de Salud y Enfermedad de Janeway Jr, Travers Masson
- Estudios de Casos Clínicos en Inmunología de Rosen, Geha. Ed. Masson
- Inmunología: Manual Moderno (3a Ed.) de Stewart, John y Weir, Donald M. Manual Moderno, Ibrodis
- Inmunología, Biología y Patología del Sistema Inmune. 3a Ed. (Incluye CD ROM) De Regueiro González - López Larrea - González Rodríguez - Martínez Naves. Ed. Médica Panamericana

## **ASIGNATURA: Bioinformática.**

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Revisar y comprender los fundamentos y conceptos generales de las aplicaciones más comunes de las herramientas computacionales para el análisis de secuencias de nucleótidos y aminoácidos.

Específicos:

1. El estudiante será capaz de buscar información específica y relevante en bases de datos genómicas y proteómicas.
2. El estudiante comprenderá los fundamentos básicos empleados en las principales herramientas bioinformáticas.
3. El estudiante podrá realizar análisis sencillos comparativos y/o predictivos de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos.
4. El estudiante será capaz de realizar búsquedas de información en relación a interacciones proteína-proteína, así como en bases de datos de transducción de señales.

### **Introducción:**

La bioinformática se localiza en la intersección de las áreas computacionales y biológicas, su objetivo es facilitar el análisis, organización y comprensión de la gran cantidad de información biomédica disponible. La bioinformática ha modificado y ampliado grandemente nuestro entendimiento acerca del mundo vivo. Sin embargo, este abordaje siempre debe tener en cuenta la interpretación biológica para formar una imagen más global acerca de la interpretación de la información. Este curso brindará al estudiante los conocimientos básicos de biología y los problemas relacionados con el análisis de cadenas de polinucleótidos, predicción y comparación de estructuras proteicas, relaciones filogenéticas y uso adecuado de las bases de datos relevantes.

### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1	1. Introducción a la bioinformática.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos y definiciones</li></ul>
2 - 5	2. Bases de datos de secuencias de nucleótidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases de datos primarias</li><li>• Análisis de secuencias genómicas</li><li>• Análisis de secuencias de genes específicos</li></ul>

6		Primer examen de conocimientos y preparación del portafolio de evidencias
7 - 11	3. Principios y métodos de análisis de secuencias de nucleótidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y predicción de genes</li> <li>• Traducción de secuencias de nucleótidos a aminoácidos</li> <li>• Diseño de oligonucleótidos para PCR</li> <li>• Fundamentos de análisis filogenéticos</li> </ul>
12 - 16	4. Bioinformática estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención y análisis de secuencias proteicas</li> <li>• Predicción de estructura secundaria</li> <li>• Identificación de motivos y dominios</li> <li>• Predicción de estructura terciaria</li> <li>• Modelaje molecular y comparativo</li> </ul>
17 - 19	1. Interacciones entre biomoléculas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos de interacción proteína-DNA</li> <li>• Predicción de interacciones</li> <li>• Bases de datos de interacción proteína-proteína</li> </ul>
20		Segundo examen de conocimientos y evaluación del portafolio de evidencias

**Conocimientos:** Entrelazar fundamentos teóricos y confrontar argumentos teóricos relacionados al estudio de la bioinformática.

**Habilidades:** Diseñar experimentos *in silico* para comprender y proyectar conocimiento científico. Diseñar proyectos de investigación propios. Manipular diferentes opciones bioinformáticas, analizando y considerando preguntas precisas.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño y manipulación de experimentos científicos. Asumir los principios de la bioética en el proceso de investigación y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente.

**Bibliografía:**

- AUGEN, J., and SAFARI TECH BOOKS ONLINE., 2004 Bioinformatics in the post-genomic era genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine, pp. Addison Wesley Professional, Boston.
- BROWN, S. M., 2000 Bioinformatics: a biologist's guide to biocomputing and the internet. Eaton Pub., New York.
- CLAVERIE, J.-M., and C. NOTREDAME, 2003 Bioinformatics for dummies. Wiley Pub., New York. LESK, A. M., 2005 Introduction to bioinformatics. Oxford University Press, Oxford; New York.

## **ASIGNATURA: Endocrinología Avanzada.**

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Describir e interpretar los conocimientos fisiológicos en relación a la endocrinología humana, para poder comprender las principales alteraciones endocrinas.

Específicos:

2. El estudiante será capaz de comprender e integrar la información básica acerca de la estructura y funcionamiento de los órganos endócrinos en el humano.
3. El estudiante comprenderá los fundamentos de la fisiopatología endocrina más común en el humano.

**Introducción:** La endocrinología es la ciencia que estudia la anatomía, funciones y alteraciones de las glándulas endocrinas del organismo. La materia de endocrinología abarca el estudio de las funciones normales y patológicas del sistema endocrino. Su propósito es que el estudiante obtenga los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes indispensables para poder llevar a cabo la comprensión del fundamento de las principales patologías que afectan a los órganos endocrinos.

### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1 - 2	1. Introducción a la endocrinología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos y definiciones</li><li>• Organización general del sistema endocrino</li></ul>
3 - 4	2. Métodos para el estudio de la función endócrina	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas de laboratorio para la valoración del paciente endócrino</li><li>• Modelos experimentales en fisiología endocrina (<i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>)</li></ul>
5 - 6	3. Mecanismos de acción hormonal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases celulares de la acción hormonal</li><li>• Receptores hormonales: tipos y mecanismos de acción</li></ul>
7 - 8	4. Fisiología neuroendócrina y del eje hipotálamo-hipófisis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura funcional del eje hipotálamo-hipófisis</li><li>• Neuroendocrinología</li><li>• Ejes endócrinos hipotálamo-hipofisarios</li></ul>
9		Primer examen de conocimientos y preparación del

		portafolio de evidencias
10 - 11	5. Glándula tiroides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisiología tiroidea</li> <li>• Principales alteraciones en la clínica</li> </ul>
12 - 13	6. Glándula suprarrenal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la suprarrenal</li> <li>• Estructura función y alteraciones de la corteza suprarrenal</li> <li>• Estructura función y alteraciones de la médula suprarrenal</li> </ul>
14 - 15	7. Metabolismo óseo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisiología del hueso</li> <li>• Principales alteraciones en la clínica</li> </ul>
16 - 17	8. Obesidad y dislipidemias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control en la ingesta de alimentos</li> <li>• Fisiopatología de la obesidad</li> <li>• Transporte de ácidos grasos y dislipidemias</li> </ul>
18 - 19	9. Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Sx. Metabólico</li> <li>• Fisiopatología de la resistencia a la insulina y diabetes mellitus</li> </ul>
20		Segundo examen de conocimientos y evaluación del portafolio de evidencias

**Habilidades:** Dentro de las habilidades que desarrollará el estudiante se encuentran: emplea las metodologías bioquímicas, fisiológicas, farmacológicas, y de biología celular y molecular utilizadas en la investigación biomédica básica y aplicada en el campo de la Endocrinología.

**Valores:** Favorecer la actuación de forma crítica y responsable, propositiva y ética que contribuya a identificar y resolver problemas relacionados con el área de la Endocrinología.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante, dentro del periodo correspondiente.

**Bibliografía:**

- Bruce Alberts, Alexander Jhonson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts and Peter Walter. Molecular Biology of the Cell, 6<sup>ta</sup> Ed. Garland Science. 2014. ISBN: 9780815341055.
- Wilson JD., Foster DW. Williams Textbook of Endocrinology, 12<sup>ava</sup> Ed. Saunders. 2012. ISBN: 978-1-4377-0324-5.

- Tresguerres JAF., Aguilar E., Devesa J. Tratado de endocrinología básica y clínica, 4<sup>ta</sup> Ed. MCGRAW-HILL. 2010. ISBN: 9786071503497
- Greenspan F. Greenspan's Basic and Clinical Endocrinology. 9<sup>na</sup> Ed. Lange Clinical Medicine; 2011. ISBN: 9780071622431.
- Larsen WJ. Williams. Williams Textbook of Endocrinology, 12<sup>ava</sup> Ed. Saunders. 2012. ISBN: 978-1-4377-0324-5.
- Braverman LE, Cooper D. Werner & Ingbar's The Thyroid: A Fundamental and Clinical Text, 10<sup>ma</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. ISBN: 9781451120639.
- Libros relacionados con el área de Endocrinología, publicados en el idioma inglés y disponibles gratuitamente en el NCBI:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>
- Artículos selectos de tipo revisión y trabajos originales publicados en el idioma inglés en las siguientes revistas: Endocrinology, Journal of Endocrinology, New England Journal of Medicine, Molecular Endocrinology, Nature Reviews Endocrinology, Endocrine Rev, Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, Trends in Endocrinology & Metabolism, etc.

## **ASIGNATURA: De la Neurofisiología a la Neurofisiopatología**

Número de créditos: 6. Horas por semana: 3. Horas de estudio 2.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Comprender el funcionamiento y las patologías relacionadas con el sistema nervioso.

Específicos (Por unidades de estudio):

1. Analizar la organización de los sistemas neuronales encargados del control del movimiento, de su modulación y su participación en los trastornos del movimiento.
2. Estudiar el procesamiento de información dolorosa en la medula espinal, su modulación y la relación con el dolor crónico.
3. Conocer las bases biológicas que determinan los procesos de memoria y aprendizaje y su mal función en patologías como el Alzheimer.
4. Estudiar los sistemas neuronales involucrados en la generación de emociones y sus afecciones en trastornos como la depresión, ansiedad, etc.
5. Analizar las relaciones entre el medio ambiente y los factores genéticos involucrados en el envejecimiento cerebral y su mal función que lleva a enfermedades neurodegenerativas.

**Introducción:** La Neurofisiología comprende el estudio de la función (estructura, organización, regulación, etc) del Sistema Nervioso. El conocimiento del buen funcionamiento permite entonces comprender el mal funcionamiento (Neurofisiopatología) como se da en patologías tales como esclerosis múltiple, trastornos cognitivos como el Parkinson, el envejecimiento cerebral entre muchos otros.

### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1 - 4	1. Bases biológicas del movimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fisiología del Musculo</li><li>• Centros motores superiores</li><li>• Centros motores inferiores</li><li>• Parkinson y esclerosis múltiple</li></ul>
5 - 8	2. Procesamiento de la información dolorosa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fisiología de la medula espinal</li><li>• Procesamiento de la información nociceptiva</li><li>• Modulación descendente</li><li>• Dolor agudo y crónico</li></ul>

9 - 13	3. Memoria y aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de aprendizaje y memoria</li> <li>• Bases celulares de la memoria y aprendizaje</li> <li>• Papel del sistema límbico</li> <li>• Alzheimer</li> <li>• Amnesia</li> </ul>
14-17	4. Emociones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases biológicas de las emociones</li> <li>• Papel del sistema límbico y la corteza</li> <li>• Estrés postraumático</li> <li>• Depresión</li> <li>• Ansiedad</li> </ul>
18-21	5. Envejecimiento cerebral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores involucrados</li> <li>• Bases biológicas del deterioro cognitivo y motor</li> <li>• Demencia</li> </ul>

**Habilidades:** El estudiante desarrollara el análisis y cuestionamiento crítico, así como el proceso de deducción para entender los procesos patológicos con base en la fisiología.

**Valores:** Favorecer la participación responsable, crítica, ética e independiente de los estudiantes.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán tres exámenes parciales, así como la entrega del portafolio de evidencias por parte del estudiante

**Bibliografía:**

1. Kandel, E. R., Schwartz, J. H. and Jessell, T. M. (Eds). Principles of neural science. McGraw-Hill, 4th edition. New York.
2. Zigmond, M. J., Bloom, F. E., Landis, S. C., Roberts, J. L. and Squire, L. R. (Eds) Fundamental neuroscience. Academic Press. San Diego.

## **ASIGNATURA: Bioestadística**

Número de créditos: 6. Horas por semana: 3. Horas de estudio 2.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Conocer, entender y aplicar la teoría y los métodos de la estadística utilizables en la investigación Biomédica y áreas afines como la Epidemiología y los ensayos clínicos.

Específicos:

4. El estudiante entenderá y será capaz de distinguir las propiedades de las escalas de medición y las variables que surgen de su aplicación.
5. El estudiante entenderá las propiedades de las distribuciones discretas y continuas que sigan las variables que estudie, así como los métodos estadísticos para describirlas basados en funciones de probabilidad y sus parámetros.
6. El estudiante entenderá las propiedades de las muestras, los métodos de toma de muestra y el resultado de la forma de toma de muestra sobre su representatividad.
7. El estudiante entenderá las bases teóricas del planteamiento de hipótesis y de las pruebas estadísticas para evaluarlas, con base en las propiedades de la variable y de la muestra.
8. El estudiante será capaz de interpretar y aplicar el resultado de las diferentes pruebas de hipótesis en la toma de decisiones.

### **Introducción:**

La investigación Biomédica se fundamenta en la capacidad de proponer hipótesis acerca de las propiedades de los fenómenos biomédicos y los factores relacionados a ellos y en la capacidad de evaluarlas con métodos apropiados. La mayoría de los análisis en este tipo de estudios son de tipo inferencial y menos descriptivos. Como consecuencia se requiere de contar con conocimiento y métodos estadísticos avanzados que permitan satisfacer las preguntas de investigación.

### **Contenidos mínimos:**

<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
1	1. Escalas de medición, Variables Aleatorias, Universo y Muestra.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de escalas de medición.</li><li>• Definición de constante y variable aleatoria.</li><li>• Concepto de Universo y muestra</li></ul>

2 - 3	2. Estadísticas descriptivas. Datos agrupados. Métodos gráficos. Probabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de parámetro y de valor estadístico.</li> <li>• Estadísticas descriptivas centrales y de dispersión.</li> <li>• Cálculo de estadísticos con datos agrupados.</li> <li>• Métodos gráficos para descripción.</li> <li>• Concepto y leyes de probabilidad.</li> </ul>
4	3. Funciones de distribución y funciones de probabilidad.	Concepto de distribución de frecuencia y función de probabilidad. Distribuciones discretas y distribuciones continuas. Distribución de Z.
5-6	4. Métodos de muestreo. Propiedades de la Muestra. 5. Teorema del límite central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra con reemplazo y sin reemplazo</li> <li>• Muestra aleatoria simple. Muestra estratificada, muestra por conglomerados.</li> <li>• Teorema del límite central: media y varianza de los promedios.</li> <li>• Concepto y construcción de intervalo de confianza.</li> </ul>
7	6. Estadística Inferencial. Hipótesis y Prueba de Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Inferencia.</li> <li>• Planteamiento de hipótesis: hipótesis nula, hipótesis alterna.</li> <li>• Prueba de hipótesis: fases de una prueba.</li> <li>• Intervalo de confianza como prueba de hipótesis</li> <li>• Intervalo de confianza y distribución de Z</li> </ul>
8	7. Pruebas de Hipótesis, distribución de Z, distribución de T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de Z</li> <li>• Pruebas bilaterales y pruebas unilaterales</li> <li>• Pruebas de T</li> </ul>
9	Evaluación	Primer examen de

		conocimientos
10 -11	Error Estadístico, Potencia de la prueba	Error tipo 1 y Error tipo 2, potencia de la prueba. Tamaño de la muestra y error estadístico
12-13	8. Análisis de Varianza	Análisis de varianza de un factor de clasificación, Análisis de varianza factorial con y sininteracción  Modelo de bloques al azar Comparaciones múltiples de Promedios.
14 -15	9. Correlación y Regresión	Covarianza. Análisis de Correlación (Pearson). Análisis de Regresión
16	10. Regresión múltiple	Métodos para seleccionar variables en regresión múltiple. Multicolinealidad. Coeficiente de determinación múltiple.
17 - 18	11. Métodos no paramétricos	Pruebas de ji-cuadrada, Bondad de ajuste. Correlación de Spearman. Comparación de Medianas
19	Evaluación	Segundo examen de conocimientos

**Conocimientos:** Teoría y métodos de la Bioestadística.

**Habilidades:** Diseñar y analizar estudios observacionales o experimentales para incrementar el conocimiento científico en Biomedicina.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño, análisis y publicación de experimentos científicos en Biomedicina.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales y uno final en su caso.

**Bibliografía:**

1.- Wayne W. Daniel. 2009: Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa-Wiley.

2.- Beth Dawson-Saunders y Robert G. Trapp, 2009: Bioestadística Médica. Manual Moderno.

3.- J. Susan Milton, 1994: Estadística para biología y ciencias de la salud. McGraw-Hill-Interamericana.

## **ASIGNATURA: Parasitología Humana y Animal**

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

### **Objetivos del curso:**

General:

- Formar investigadores con conocimientos profundos de los métodos de investigación científica de diversos temas en el ámbito de la Parasitología y las Enfermedades Parasitarias, muy especialmente las tropicales, que anteriormente se consideraban como exóticas o raras y que en nuestro país ya representan un serio problema sanitario y pueden representar un potencial riesgo para la Salud Pública.
- Específicos:
  5. El estudiante será capaz de incorporar los conocimientos básicos de las interacciones huésped-parásito a los mecanismos de la respuesta inmune, de los protozoarios, helmintos e infecciones transmitidas por vectores.
  6. El estudiante comprenderá los fundamentos básicos sobre la biología estructural y molecular, epidemiología o de la respuesta inmune en la búsqueda y desarrollo de nuevas herramientas químicas, bioquímicas y moleculares en el diagnóstico parasitológico
  7. El estudiante podrá realizar estudios de biodiversidad, en base a la epidemiología, presencia de vectores, ciclo biológico, periodo de incubación y modo de transmisión de la infección a manera de aplicarlos en la lucha, control, diagnóstico clínico y prevención de las enfermedades parasitarias en todo el mundo.
  8. El estudiante será capaz de contribuir e integrar los conocimientos adquiridos en el programa de doctorado, en un trabajo de investigación original, que conlleve a la comunicación con la comunidad académica, científica y por supuesto con la sociedad en general.

### **Introducción:**

La Parasitología, al igual que el resto de las áreas Biológicas, constituye un universo de conocimientos cuyos avances científicos van en aumento y ello nos obliga a entender las enfermedades infecciosas que afectan al ser humano y al medio ambiente para alcanzar los medios para protegernos, así como prevenirlas y controlarlas. Este curso brindará al estudiante los conocimientos claros y precisos en relación a la biología, relación huésped-parásito,

bioquímica molecular, inmunoparasitología, diagnóstico, tratamiento e investigación epidemiológica de los parásitos de importancia médica y animal, como helmintos, protozoos y los vectores productores de enfermedades metaxénicas.

**Contenidos mínimos:**

Semana	Unidad	Descripción
1	Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relación Huésped-Parásito</li> <li>➤ Fundamentos de inmunoparasitología</li> <li>➤ Inmunopatología de las enfermedades infecciosas</li> <li>➤ Fisiopatología de las infecciones parasitarias.</li> </ul>
2- 6	1. Protozoología Humana y de Animales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tripanosomiasis Americana</li> <li>➤ Respuesta inmune a tripanosomátidos</li> <li>➤ Malaria; respuesta inmune, vacunas y variación antigénica.</li> <li>➤ Métodos de diagnóstico en protozoología.</li> <li>➤ Coccidios. Parásitos oportunistas.</li> </ul>
7 - 8	2. Ecología y Epidemiología de los Helmintos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecología de los helmintos.</li> <li>➤ Aspectos sociales de las helmintiasis</li> <li>➤ Epidemiología de endemias helmínticas.</li> </ul>
9 -12	Helmintología y Helmintiasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Helmintos de animales domésticos</li> <li>➤ Helmintos de importancia médica</li> </ul>
13 - 16	3. Malacología médica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Enfermedades parasitarias transmitidas por moluscos.</li> <li>➤ Relaciones abióticas y bióticas.</li> <li>➤ Tremátodos humanos y animales, pulmonares, hepáticos, intestinales y sanguíneos.</li> <li>➤ Esquistosomiasis Mansónica</li> </ul>
17 - 18	4. Artrópodos Vectores de Enfermedades Parasitarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elementos de entomología</li> <li>➤ Helmintos transmitidos por insectos</li> <li>➤ Protozoos transmitidos por insectos artrópodos.</li> <li>➤ Miasis</li> </ul>
19	9. Diseño y evaluación de antiparasitarios e insecticidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecología de poblaciones y comunidades parasitarias.</li> <li>➤ Control de las poblaciones parasitarias.</li> <li>➤ Reguladores ecológicos: Abióticos y Bióticos.</li> </ul>
20		Segundo examen de conocimientos y evaluación del portafolio de

		evidencias
--	--	------------

**Conocimientos:** Entrelazar fundamentos teóricos y confrontar argumentos teóricos relacionados al estudio de la Parasitología Humana y Animal.

**Habilidades:** Manejar técnicas e instrumentos en el campo de la Parasitología y en particular las requeridas en su tema de investigación. De igual manera, manejará con profundidad los marcos teóricos de los trabajos científicos originales y de frontera en la línea de investigación elegida.

**Valores:** Favorecer una actitud responsable con apego a principios bioéticos en el diseño y manipulación de experimentos científicos. Asumir los principios de la bioética en el proceso de investigación y una actitud ética en la práctica profesional.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, así como la entrega de un portafolio de evidencias por parte del grupo de estudiantes , dentro del periodo correspondiente.

#### **Bibliografía:**

- Chernin E. Milestones in the history of tropical medicine and hygiene. *Am J Trop Med Hyg.* 1977; 26: 1053-1104.
- Tay J. Lara, R. Gutiérrez M y col. *Parasitología Médica.* 7ª. Ed. México. Méndez Editores. 2002.
- Reyes L y León R. Diferenciación de *Entamoeba histolytica/ Entamoeba dispar* y los nuevos hallazgos en la patogénesis de la amibiasis intestinal. *Rev Costarric Cienc Med.* 2002; 23;3-4.
- Woelbing F. López Kostka S, Moelle K, Belkaid Y, Sunderkoetter C, Verbeek S, Waisman A. Nigg A, Knop J, Udey M, von Stebut E. Uptake of *Leishmania major* by dendritic cells is mediated by Fcγ receptors and facilitates acquisition of protective immunity. *J Exp Med,* 2006; 203: 177-188.
- World Health Organization. *Tropical Disease Research Report.* Geneva. 2005: 125.
- Karamis P. Kourenti C., Smith H. Waterborne transmission of protozoan parasites : a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. *J Water Health.* 2007: 5, 1-38.

**ASIGNATURA: Genética Molecular Humana.**

Número de créditos: 6. Horas de teoría por semana 3. Horas de estudio por semana 2.

**Objetivos del curso:**

General:

- Revisar y comprender los fundamentos y conceptos generales de la genética molecular humana basado en las implicaciones del conocimiento y análisis del genoma humano.
- Específicos:
  9. El estudiante será capaz de comprender las bases genético-moleculares características del ser humano.
  10. El estudiante integrará los fundamentos básicos de la genética humana con los avances en genética molecular y sus implicaciones biológicas, culturales, éticas y sociales.

**Introducción:**

A partir de la publicación de la secuencia del genoma humano se ha suscitado una revolución en el conocimiento que tiene el ser humano acerca de su propia especie. El análisis de esta información y la integración del mismo ha tenido un gran impacto en cada aspecto de la vida humana a todos sus niveles.

Mediante la presentación de ejemplos representativos se integran no solo los conceptos científicos generados a partir del conocimiento de la genética molecular humana, sino también cuales han sido las ramificaciones que este conocimiento tiene en otros aspectos de la vida y el quehacer humano.

**Contenidos mínimos:**

Semana	Unidad	Descripción
0	1. Repaso de conceptos básicos de biología molecular y genética.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exámen de conocimientos</li><li>• Fundamentos y definiciones</li></ul>
1	2. Mundo de RNA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de vida</li><li>• DNA y RNA como moléculas informacionales</li><li>• Evolución</li><li>• RNA 5S.</li></ul>
2	3. Especiación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orígen del hombre</li></ul>

3-4	3. De la genética clásica a la genética molecular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores innatos del metabolismo</li> <li>• Teoría de Mendel.</li> <li>• Jenkin vs Darwin y Huxley.</li> <li>• Mendelismo vs Darwinismo.</li> <li>• Sutton, Morgan, Fisher y Müller. Teoría cromosómica de la Herencia.</li> <li>• Müller vs Miescher y Crick</li> <li>• Oswald y Avery; Beadle y Tatum, Watson y Crick, del cromosoma al gen, del gen a la mutación.</li> <li>• Nirenberg y Matthai. El código genético.</li> <li>• Alcaptonuria.</li> </ul>
5	4. Determinismo Genético.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad de Huntington.</li> </ul>
6	5. Interacciones entre DNA y medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asma</li> </ul>
7	6. Herencia e inteligencia 1a parte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer examen de conocimientos (1 hr)</li> <li>• Eugenesia.</li> </ul>
8	7. Herencia e inteligencia 2ª parte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herencia y CI</li> </ul>
9	8. Instinto vs Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría del lenguaje de Chomsky</li> <li>• Feralidad. Caso Grace.</li> <li>• Síndrome de Williams y Deterioro del Lenguaje Específico (DLI)</li> <li>• Familia KE, <i>FOXP2</i>, área de Broca y Wernike.</li> <li>• Psicología evolutiva</li> </ul>
10	9. Guerra de los Sexos. Cromosoma X vs Cromosoma Y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>DAX</i> vs <i>SRY</i></li> <li>• Conflicto intergenómico y la evolución de la contienda de los loci (ECL).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dean Hammer y Xq28. Nacer o Convertirse.</li> </ul>
11	10. Genes Egoistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trascriptasas inversas humanas y HERVs</li> <li>• Retrotrasposones:LINE-1</li> <li>• Pseudogenes:ALU</li> <li>• Microsatélites. Jeffreys y Wilson. Casos de Norborough.</li> </ul>
12	11. Mutación y enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polimorfismos Humanos: tipos sanguíneos.</li> <li>• Anemia Falsciforme</li> <li>• Interrelacion genético-parasitaria</li> </ul>
13	12. Genética y Estrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colesterol y Estrés, <i>CYP17-TCF-IL2</i></li> </ul>
14	13. Genética del carisma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>D4DR</i></li> <li>• Monoaminas y monoaminoxidasas</li> <li>• Enfermedad de Parkinson</li> <li>• Juicio de MrFit</li> </ul>
15	14. Genética del desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo examen parcial (1 hr)</li> <li>• Genes homeóticos</li> </ul>
16	15. Genética de la genealogía 16. Genética de la inmortalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje, polimorfismos y migración. Trabajo de Cavalli-Sforza.</li> <li>• Alcohol y leche.</li> <li>• <i>BRCA2</i></li> <li>• <i>TEP2</i></li> </ul>
17	17. Genética del sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de Prader-Willi y Síndrome de Angelman. <i>UBE3A</i> y <i>SNRPN</i></li> <li>• Huellas maternas y paternas. La paradoja de la placenta e Hipótesis de Haig.</li> <li>• <i>IGF2R</i> e <i>IGF2</i>.</li> <li>• Determinación de la conducta materna. Yoh Iwasa, David Skuse y síndrome de Turner.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso Joan/John</li> </ul>
18	18. Genética del aprendizaje 19. Genética de la muerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto Baldwin.</li> <li>• Kandel, Tully y la teoría del AMP cíclico.</li> <li>• Davis y Grotewiel: papel de las integrinas durante el aprendizaje. Mosca <i>volado</i>.</li> <li>• Potenciación a largo plazo. Papel de las células piramidales y el hipocampo. Casos H.M y N.A.</li> <li>• Peyton Rous y Bruce Ames. Causas de cáncer.</li> <li>• TP53 y apoptosis</li> </ul>
19	20. Genética terapéutica y genética diagnóstica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería genética</li> <li>• Diagnóstico genético</li> </ul>
20	21. Genética y Política 22. Genética del libre albedrío	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRP</li> <li>• Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (ECJ).</li> <li>• Enfermedades congénitas. Trisomía 21.</li> <li>• Eugenesia 2ª parte</li> <li>• Caso Mobley</li> <li>• <i>VMAT2</i></li> <li>• Determinismo genético vs libre albedrío.</li> </ul>

**Conocimientos:** Integrar los fundamentos teóricos de la genética molecular humana con las implicaciones en la sociedad, biología, política confrontando los mismos desde distinto puntos de vista.

**Habilidades:** Analizar la información científica disponible mediante el análisis crítico de la misma, así como sus implicaciones en el desarrollo del entorno biológico, social, económico, político, cultural, filosófico y ético del ser humano.

**Valores:** Favorecer una actitud crítica, científica y ética respecto al impacto del conocimiento en genética molecular humana.

**Método de evaluación del aprendizaje:** Se presentarán dos exámenes parciales, y un examen final o dos trabajos parciales y un trabajo final, a juicio del profesor titular. Se evaluará la participación en clase de manera constante.

**Bibliografía:**

El siguiente listado constituye una bibliografía básica fundamental para el curso. Una semana antes de cada tema se le proporcionara al alumnado artículos relativos al mismo.

Krebs, Jocelyn; Lewin, Benjamin; Kilpatrick, Stephen y Goldstein Elliot. 2014. Genes XI. Burlington, Mass. Jones & Bartlett Learning. 940 pp.

Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis Julian; Raff Martin; Roberts, Keith; Walter Peter. 2007. Molecular Biology of the Cell. 5th. Ed. Garland Sciences. 1392 pp.

Stratchan, Tom y Read, Andrew. 2010. Human Molecular Genetics. 4th Ed. Garland Sciences. 786 pp.

Kandel, Eric R y Schwartz, James H. 2012. Principles of Neural Science. 5th Ed. Elsevier. 1568 pp.

Base de datos OMIM. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/>