

Aspectos generales

| | |
|--|--|
| Título: | MEDICINA TRASLACIONAL |
| Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente: | <p>POSDOCTORADO DE CIENCIAS BIOMEDICAS POSDOCTORADO DE CIENCIAS BIOLOGICAS PROGRAMA DE NEUROCIENCIAS</p> |
| Área del conocimiento: | Biología molecular |
| Semestre: | 2027-1 |
| Modalidad: | Tópico selecto |
| Horario: | Martes de 11:00 A 13:30 |
| No. sesiones: | 16 |
| Horas por sesión: | 2.5 |
| Total alumnos PDCB: | 10 |
| Total alumnos: | 10 |
| Videoconferencia: | Si |
| Lugar donde se imparte: | UNIDAD DE MEDICINA EXPERIMENTAL DR. RUY PEREZ TAMAYO |
| Informes: | mschmulson@gmail.com, maxjulio@comunidad.unam.mx |

Métodos de evaluación

| MÉTODO | PORCENTAJE | NOTAS |
|---------------------------------------|------------|---|
| ASISTENCIA A CLASES | 40% | EN ESTE CURSO LO MAS IMPORTANTE ES LA ASISTENCIA A CLASES PARA PODER COMPRENDER Y DISCUTIR LOS CONCEPTOS DE LA MEDICINA TRASLACIONAL Y PODER APLICARLOS EN SUS PROYECTOS DE INVESTIGACION |
| PARTICIPACION PRESENTACIONES EN CLASE | 30% | SE REFIERE A LAS SESIONES EN LAS CUALES LOS ALUMNOS PRESENTARAN EJEMPLOS DE BIOMARCADORES O DISCUSION DE ARTICULOS DE LA LITERATURA |
| TRABAJO FINAL | 30% | SE REFIERE AL TRABAJO ESCRITO Y PRESENTADO EN LA SESION 6.1 EN EL CUAL LOS ALUMNOS APLICARÁN LOS CONOCIMIENTOS DEL CURSO DE MEDICINA TRASLACIONAL |

Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

El Objetivo de este Curso de Tópico Selecto, es conocer la traducción de los conceptos básicos a la clínica, es decir la aplicación de la investigación a la salud del paciente y de la población general basado en una atención personalizada con base en Biomarcadores derivados de las Ómicas. Lo mas importante en la formación de los Alumnos es entender la aplicación de sus investigaciones a la salud de los pacientes. Si bien el Curso se ha clasificado dentro del área del conocimiento de la Biología Molecular, en realidad se relaciona también con la genética, genómica, inmunología, fisiología, neurociencias y cáncer, ya que la medicina traslacional compromete todas estas áreas del conocimiento. Este Curso Optativo lo estamos ofreciendo desde el año 2016 con excelentes comentarios de los Alumnos que lo han tomado ya que les cambia el concepto del significado de un Biomarcador, y además les transforma la perspectiva y aplicabilidad en sus proyectos de investigación.

Profesor (a) responsable

| | |
|-----------|-------------------------------|
| Nombre: | Schmulson Wasserman Max Julio |
| Teléfono: | (52) 5556232673 |
| Email: | mschmulson@gmail.com |

Profesores (as) participantes

| PARTICIPANTE | ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN | SESIONES |
|--------------|-----------------------|----------|
|--------------|-----------------------|----------|

| | | |
|---|----------------------|--|
| SCHMULSON WASSERMAN MAX JULIO Responsable | Facultad de Medicina | Definición y clases de Biomarcadores. Ejemplo del Desarrollo de un Biomarcador. Ejemplos de Biomarcadores Traslacionales Presentados por los Alumnos. Introducción y Definiciones. Medicina Personalizada. Presentación de Trabajos Finales. Respuesta neuroendocrinoimmune y bancos de tejidos. |
| BERUMEN CAMPOS JAIME Integrante | Facultad de Medicina | Aplicaciones Moleculares en las Alteraciones Biológicas en Cáncer. |
| ESQUIVEL VELÁZQUEZ MARCELA Integrante | Facultad de Medicina | Genómica Nutrigenómica Proteómica. |
| GUTIÉRREZ REYES ESPERANZA GABRIELA Integrante | Facultad de Medicina | Ejemplos de Biomarcadores. Estudios en humanos como fuente de información. Fibrosis. Mediadores Celulares: Citocinas, Quimiocinas. Vías de Señalización. |
| SANTANA VARGAS ANGEL DANIEL Integrante | Facultad de Medicina | Evaluación de Biomarcadores. |

Introducción

La Medicina Traslacional se define como la transición o traducción de la investigación in vitro y en animales experimentales a los humanos, con el objeto de mejorar la salud de la población general. Esto se logra mediante el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en un ambiente determinado por los pacientes y para los pacientes, con énfasis en ensayos y evaluaciones llevadas a cabo en los mismos pacientes, de forma más temprana. Por lo tanto, la base de la Medicina Traslacional son los Biomarcadores de diagnóstico, pronóstico, y terapéuticos, con el objeto de poder lograr una Medicina Personalizada. Para el desarrollo de Biomarcadores, se requieren conocimientos básicos incluyendo las ómicas, las técnicas estadísticas para su validación y la Medicina Basada en Evidencias. Por todo lo anterior, este Curso es de utilidad para Alumnos de Maestría y Doctorado en Ciencias Biomédicas y Biológicas, así como Alumnos de Neurociencias, que se encuentran desarrollando proyectos de investigación con aplicación en humanos.

El objetivo del curso es proporcionar al alumnado una formación interdisciplinaria y actualizada sobre la traducción de los desarrollos o hallazgos científicos a la medicina cotidiana, es decir del laboratorio y las ciencias básicas a la clínica, así como las competencias necesarias para realizar investigación traslacional. Este curso dará las bases para el entendimiento de lo que significa Medicina Traslacional, y se pueda comprender cómo los procesos de investigación básica se traducen sobre las manifestaciones clínicas y terapéuticas, que redundan en el beneficio de la salud. De esta forma el alumnado desarrollará capacidades para que en un futuro pueda aplicarlas en su proyecto de investigación, cuando sea el caso, en el manejo de las enfermedades y con lo anterior logre promover la información y el conocimiento adquirido en este campo novedoso del conocimiento. En otras palabras, es fundamental en la carrera de un investigador en ciencias biomédicas. Para lograr el objetivo, las clases incluyen varias modalidades como clases frontales, discusión de artículos y presentaciones del alumnado. Así mismo, la presentación de un Trabajo Final que se base en los conceptos de Medicina Traslacional y que desarrollen a lo largo del Curso, donde puedan proponer o analizar el desarrollo o la evaluación de un Biomarcador, o incluso adaptar su proyecto de investigación de Maestría o Doctorado con base en los conceptos aquí aprendidos.

Temario

Unidad 1. Bienvenida y Presentación del Curso Dr. Max Schmulson y Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Presentación del Temario.
0:30 mins

Sesión 1: 1.1 Introducción y Definiciones. Dr. Max Schmulson. El alumno conocerá el concepto de Medicina Traslacional, la diferencia entre Medicina Traslacional Primaria y Secundaria.
2:00 horas.

Unidad 2. Antecedentes.

El alumno conocerá las diferentes disciplinas en las que se fundamenta la Medicina Traslacional como son la ómicas, de importancia en el desarrollo de Biomarcadores.

Sesión 2: 2.1 Genómica: Dra. Marcela Esquivel. Se analizará la genómica definida como el campo multidisciplinario de la biología molecular que se enfoca en la estructura, función, evolución, mapeo y edición de los genomas. El genoma constituye el set completo de DNA de un organismo, incluyendo todos sus genes así como su configuración jerárquica y estructura tri-dimensional. Se diferenciará de la genética, la cual es la rama de la biología que estudia la herencia, la transmisión de características de padres a hijos. Se ocupa del estudio de los genes, los cuales son segmentos de ADN que contienen la información necesaria para codificar proteínas y, por lo tanto, influir en el desarrollo y funcionamiento de los organismos.
2:30 horas.

Sesión 3: 2.2 Proteómica. Invitada: Dra. Marcela Esquivel. Es una disciplina que se enfoca en el estudio del proteoma, que es el conjunto completo de proteínas expresadas por una célula o un organismo.
2:30 horas.

Sesión 4: 2.3 Nutrigenómica Invitada: Dra. Marcela Esquivel. Esta es una disciplina importante en la medicina personalizada que estudia cómo los nutrientes y los componentes de la dieta influyen en la expresión de los genes. Se diferenciará de la nutrigenética, que se enfoca en cómo las diferencias genéticas individuales

afectan la respuesta a los nutrientes y la dieta.
2:30 horas.

Sesión 5A: 2.4 Estudios en humanos como fuente de información. Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Se abordará la metodología de la investigación científica, tanto el enfoque experimental como el no experimental. Incluye desde la concepción de la idea de investigación, el desarrollo del marco teórico, la formulación de la hipótesis, la elección del diseño de investigación en humanos.
1:30 horas

Unidad 3-Biomarcadores. El alumno conocerá la definición de Biomarcadores y aprenderá como ha sido el desarrollo de los mismos con base en las diferentes disciplinas en las que se fundamenta la Medicina Traslacional. El alumno aprenderá a determinar la utilidad de la selección de poblaciones en Estudios Traslacionales y en el enfoque terapéutico.

Sesión 5B: 3.1 Herramientas de Análisis para el Desarrollo de Biomarcadores. Invitado: Dr. Angel Daniel Santana Vargas. Se explicarán las curvas ROC y el Área Bajo la Curva como métrica que mide el rendimiento del modelo como un Biomarcador.
1:00 horas

Sesión 6: 3.2 Definición y clases de Biomarcadores. Ejemplo del Desarrollo de un Biomarcador. Dr. Max Schmulson. Se definirán los diversos tipos de Biomarcadores desde los signos vitales, estudios de laboratorio, estudios de imagen, pictogramas, hasta los ómicos. Así mismo su aplicación como Biomarcadores de diagnóstico, pronóstico, y respuesta a tratamiento. Se expondrá el desarrollo de un Biomarcador en una enfermedad en la cual no hay lesión estructural u orgánica como lo es el Síndrome de Intestino Irritable.
2:30 horas

Sesión 7: 3.3 Ejemplos de Biomarcadores. Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Se describe el desarrollo de Biomarcadores en enfermedades hepáticas por diferentes etiologías. Desde la idea inicial hasta el proceso de validación.
2:30 horas

Sesión 8: 3.4 Ejemplos de Biomarcadores Traslacionales Presentados por los Alumnos* Dr. Max Schmulson, Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Los alumnos describirán Biomarcadores en cualquier área. Pueden estar relacionados con su proyecto de investigación, o pueden hacer la propuesta de un nuevo Biomarcador, o pueden discutir un Biomarcador que se aplique en la actualidad.
2:30 horas

Sesión 9: 3.5 Evaluación de Biomarcadores. Invitado: Dr. Angel Daniel Santana Vargas. Se describe el desarrollo de un Biomarcador desde su concepción planeación hasta su aplicación.
2:30 horas

Unidad 4 Mecanismos Biológicos y Celulares. El alumno conocerá los mecanismos biológicos y celulares que se utilizan como fundamentos en la Medicina Traslacional: inflamación, vías de señalización, relación neuro- endocrino-inmune.

Sesión 10A: 4.1 Respuesta neuroendocrino- inmune. Dr. Max Schmulson. Se describirá la relación del sistema nervioso central, autonómico y entéricos con la respuesta neuroendocrina como lo es la secreción de serotonina y el sistema inmune, y como dicha interacción puede producir manifestaciones de diversas enfermedades.
1:30 hora

Sesión 10B: 4.2 Bancos de Tejidos* Dr. Max Schmulson. Se analizarán los diferentes tipos de Biobancos y su relación con la investigación biomédica, así como los aspectos organizacionales y éticos de los mismos. Los procesos de colección, procesamiento, preservación y almacenamiento de las muestras biológicas. También se revisarán los Biobancos de imágenes y se analizarán los organelos que se pueden derivar de muestras de tejidos de Biobancos.
1:00 hora

Sesión 11: 4.3 Mediadores Celulares: Citocinas, Quimiocinas. Dra. E. Gabriela Gutiérrez. El alumno conocerá los fundamentos básicos de citocinas y quimiocinas. Además, su aplicación como biomarcadores para diagnóstico de diferentes enfermedades y su aplicación con terapia biológica.
2:30 horas

Sesión 12: 4.4 Vías de Señalización**: Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Los alumnos presentarán vías de señalización conocidas que estén relacionadas preferiblemente con las áreas de sus proyectos de investigación y que se encuentre el desarrollo de una nueva molécula (blanco) para terapia
2:30 horas

Sesión 13: 4.5 Aplicaciones Moleculares en las Alteraciones Biológicas en Cáncer. Invitado: Dr. Jaime Berumen Campos. Es importante que los Alumnos reconozcan que probablemente la aplicación principal de la Medicina Traslacional, es en el tamizaje, diagnóstico, pronóstico, tratamiento, y seguimiento del cáncer. Para ello se utilizan técnicas moleculares con el objeto de identificar mutaciones, alteraciones genéticas, modificaciones en la expresión génica y otras alteraciones moleculares que caracterizan el desarrollo y la progresión del cáncer.
2:30 horas

Sesión 14: 4.6 Fibrosis. Dra. E. Gabriela Gutiérrez. El desarrollo de biomarcadores y blancos terapéuticos en Fibrosis y reparación tisular permitirá explicar a los alumnos la importancia de las interacciones entre los investigadores clínicos y los investigadores básicos, la conjunción de ambos profesionales es lo que permitirá el desarrollo de los centros de medicina traslacional del futuro.
2:30 horas

Unidad 5. Medicina Personalizada. Conocer la aplicación de la medicina de precisión en la clínica con base en Biomarcadores.

Sesión 15: 5.1 Medicina Personalizada*** Dr. Max Schmulson. El alumno conocerá las diversas definiciones de la Medicina Personalizada y la relación con el diagnóstico y tratamiento dirigido en enfermedades como el cáncer; la importancia de las variables sexo, identidad de género, y orientación sexual en esta rama de la medicina y en el desenlace de diversas enfermedades como las enfermedades cardiovasculares. Así mismo, se revisará la aplicación de la inteligencia artificial en el descubrimiento y desarrollo de nuevas aplicaciones terapéuticas.

2:30 horas

Sesión 16: 6. Presentación de Trabajos Finales por los Alumnos: Dr. Max Schmulson y Dra. E. Gabriela Gutiérrez. Dichos Trabajos incluyen dos partes, una presentación oral y un documento escrito. El contenido del trabajo es basado en los conceptos de Medicina Traslacional. Puede ser basado en el tema del trabajo el Proyecto de Tesis que estén desarrollando, pero aplicando los conceptos de Medicina Traslacional (por ej, un Biomarcador que estén estudiando), o una Revisión de la Literatura sobre un Concepto de Medicina Traslacional, o un Trabajo original en el que propongan un Biomarcador. El documento escrito es en formato libre.

2:30 horas

Bibliografía

Artículos Originales:

Moran-Ramos S, Ocampo-Medina E, Gutierrez-Aguilar R, Macías-Kauffer L, Villamil-Ramírez H, López-Contreras BE, León-Mimila P, Vega-Badillo J, Gutierrez-Vidal R, Villarruel-Vazquez R, Serrano-Carbajal E, Del-Río-Navarro BE, Huertas-Vázquez A, Villarreal-Molina T, Ibarra-Gonzalez I, Vela-Amieva M, Aguilar-Salinas CA, Canizales-Quinteros S. An Amino Acid Signature Associated with Obesity Predicts 2-Year Risk of Hypertriglyceridemia in School-Age Children. *Sci Rep.* 2017 Jul 17;7(1):5607.

Tak YG, Farnham PJ. Making sense of GWAS: using epigenomics and genome engineering to understand the functional relevance of SNPs in non-coding regions of the human genome. *Epigenetics Chromatin.* 2015 Dec 30;8:57.

Lu YF, Goldstein DB, Angrist M, Cavalleri G. Personalized medicine and human genetic diversity. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2014 Jul 24;4(9):a008581.

Al-Amrani S, Al-Jabri Z, Al-Zaabi A, Alshekaili J, Al-Khabori M. Proteomics: Concepts and applications in human medicine. *World J Biol Chem.* 2021 Sep 27;12(5):57-69.

Mayer EA, Nance K, Chen S. The Gut-Brain Axis. *Annu Rev Med.* 2022;73:439-453.

Müller H, Dagher G, Loibner M, Stumptner C, Kungl P, Zatloukal K. Biobanks for life sciences and personalized medicine: importance of standardization, biosafety, biosecurity, and data management. *Curr Opin Biotechnol.* 2020;65:45-51.

Goetz LH, Schork NJ. Personalized medicine: motivation, challenges, and progress. *Fertil Steril.* 2018 Jun;109(6):952-963.

Terranova N, Venkatakrishnan K, Benincosa LJ. Application of Machine Learning in Translational Medicine: Current Status and Future Opportunities. *AAPS J.* 2021 May 18;23(4):74.

Alqahtani A. Application of Artificial Intelligence in Discovery and Development of Anticancer and Antidiabetic Therapeutic Agents. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022 Apr 25;2022:6201067.

Rüb AM, Tsakmaklis A, Gräfe SK, Simon MC, Vehreschild MJ, Wuethrich I. Biomarkers of human gut microbiota diversity and dysbiosis. *Biomark Med.* 2021 Feb;15(2):137-148.

Observaciones

Sobre algunos de los Temas/Clases: *Tema 3.4: Cada alumno expondrá un ejemplo de un Biomarcador, el tiempo será de 10 min para cada uno. Puede ser una idea original o de uno que haya sido publicado. *Tema 4.2: Los alumnos recibirán artículos sobre Biobancos para exponer en clase. *Tema 4.4: Los Alumnos formarán equipos y cada equipo hará una exposición del tema o cada uno presentará una Vía de Señalización: *5.1: Los Alumnos harán la exposición del tema de Medicina Personalizada, basado en artículos que se les proveerá previo a la Clase. *6: Los Alumnos deben enviar su Trabajo Final escrito el día anterior a esta Sesión Final y harán la presentación de su Trabajo Final para todos sus compañeros y habrá un tiempo para preguntas y respuestas. El tiempo de presentación será exclusivamente de 10 mins para tener 5 minutos de preguntas y respuestas y deberán ajustarse a ese tiempo.