

Planificación de la Asignatura: Tópicos Especiales en Áreas Complementarias: Avances en Biología Molecular

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: OP003-2

Carrera: Licenciatura en Bioinformática

Departamento Académico: seleccionar

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: fizaguirre@ingenieria.uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral 2º Cuatrimestre

Carga Horaria Semanal: 4 horas semanales

Carga Horaria Total: 56 horas

Contenidos Mínimos:

Actualización en conocimientos básicos, técnicas y tecnologías, que han posibilitado el desarrollo de la Biología Molecular y la Bioinformática.

Conocimientos complementarios de interés para la Bioinformática, de contenido especializado y variable.



Competencias Genéricas:

Competencias Específicas:

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

Correlativas Regulares para cursar:

Tercer año

Correlativas Aprobadas para cursar:

Segundo año

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Segundo año

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

La Bioinformática explora, analiza, desentraña y ordena datos biológicos obtenidos de distintas fuentes de información biológica (secuenciación de genomas, transcriptomas, proteomas, redes de señales, modelización de sistemas, etc.).

La currícula de la Licenciatura en Bioinformática de la FIUNER propone la fusión de técnicas computacionales con la apreciación y comprensión de los datos bioquímicos, biológicos, sistemáticos y ecológicos, obtenidos a partir de diversas disciplinas del conocimiento de la Biología.

La Bioinformática resulta clave en la industria farmacéutica, la epidemiología, la genética, la investigación clínica y la toma de decisiones en salud, a través del desarrollo y aplicación de tecnologías de biología in silico. Esta última supone la obtención de conocimiento mediante consideraciones teóricas, simulaciones y experimentos llevados a cabo sobre la tecnología basada en el silicio de un ordenador o computadora. En un contexto amplio, la Bioinformática o Biología Computacional está involucrada en los procesos de capturar, almacenar, analizar, exhibir en forma gráfica, modelar y finalmente distribuir la información biológica. Así, proyectos bioinformáticos tales como el Proyecto del Genoma Humano ha fomentado una serie de cambios de paradigmas, llevando a la biología al rango de una ciencia de la información. Las herramientas de las ciencias de la computación, la estadística, la matemática son fundamentales para el estudio de la biología como una ciencia informacional. Este concepto implica conocer los tipos principales de información que contiene; esto es, la de los genes, los ARNs, las proteínas y las redes moleculares que regulan coordinadamente la vida celular de organismos uni- y multicelulares.

La genómica a su vez, ha disparado el desarrollo de instrumentos para la secuenciación del ADN y proteínas y para el análisis simultáneo de gran cantidad de moléculas (arreglos de ARNs y proteínas, redes de señalización, etc.). Como un circuito de retroalimentación, estos instrumentos buscan descubrir todos los elementos de un sistema biológico (tipos de secuencia del genoma, caracterización de la organización de los genomas, identificación y cuantificación de todos los ARNs y sus roles o proteínas de un tipo particular de célula. La información biológica es jerárquica: ADN - ARNm - proteínas - interacciones proteicas- patrones informacionales - redes informacionales - células - redes de células (tejidos / órganos) individuos- poblaciones - ecosistemas. Por ello, el desafío es crear herramientas que permitan capturar e integrar la complejidad de estos diferentes niveles de información biológica.

Estos desarrollos y nuevos conocimientos emanados de la Bioinformática han contribuido con el cambio de paradigma en la Biología y su aplicación en Medicina para el siglo XXI, tal que se requerirá la biología de sistemas para el estudio de sistemas complejos.

Las frecuentes innovaciones tecnológicas en el área informática y electrónica, el avance de las comunicaciones digitales, las tecnologías de acceso remoto y la transmisión electrónica de datos, el uso de

redes locales, metropolitanas y de área amplia, han sobrepasado las expectativas más optimistas de hace pocos años atrás. El área de aplicaciones bioinformáticas requiere de profesionales con una formación de base adecuada en ingeniería de software, complementada con un conocimiento básico de bioquímica, biología molecular, celular, orgánica y biotecnología. Para llevar adelante esta formación es necesario que los estudiantes adquieran los conocimientos involucrados en la aplicación de ciertas técnicas y herramientas de Biología Molecular que han marcado y marcan avances en esta disciplina.

Objetivo General:

Que los alumnos logren:

- Conocer la dinámica de disciplinas de fundamentación científica básica, que los introduzcan en el campo interdisciplinario de la Bioinformática.
- Pensar en un modo de autónomo, crítico, reflexivo y comprometido con la disciplina y la Sociedad.
- Resolver situaciones problemáticas, integrando conocimientos en un enfoque totalizador.

Objetivos Particulares:

Que los alumnos logren:

- Adquirir una perspectiva histórica de los hechos más revolucionarios que han marcado avances en Biología Molecular.
- Conocer el instrumental y material de laboratorios de biología molecular.
- Analizar a los seres vivos desde una perspectiva molecular y realizando un enfoque bioinformático, que permita relacionar la estructura y la función celular ya conocidas, así como inferir nuevas.
- Interpretar los principios básicos de organización de los sistemas biológicos.
- Comprender los principios funcionales de las principales técnicas aplicadas en Biología Molecular.
- Reconocer los mecanismos básicos de la metodología científica.

Programa Analítico:**UNIDAD 1: SONDAS MOLECULARES PARA APLICACIONES BIOLÓGICAS**

Sondas fluorescentes: proteína de fluorescencia verde (green fluorescent protein, GFP), otras proteínas fluorescentes y quantum dots. Aplicaciones: estructura de cromatina, transmisión de la información a retículo endoplásmico, división celular, monitoreo de la localización de moléculas biológicas.

Nuevas sondas de ADN fluorescentes para reconocimiento biomolecular: principio MB (Molecular Beacon) – MBs para ADN/ARN – MBs para detección por PCR, monitoreo de células vivas, reconocimiento de proteínas, para interacción proteína-ADN. Tecnología MB-biosensores.

Sondas electrodensas: oro coloidal – quantum dots.

UNIDAD 2: ANÁLISIS DE ADN, ARN Y PROTEÍNAS

Tecnologías híbridas: inmuno-PCR y PCR-ELISA.

UNIDAD 3: ANÁLISIS MOLECULAR EN CÉLULAS, TEJIDOS Y ORGANISMOS

Inmunocitoquímica a nivel de microscopia óptica y electrónica. Hibridación in situ. In situ PCR.

UNIDAD 4: MODERNAS MICROSCOPIAS COMO HERRAMIENTAS DE GENÓMICA Y PROTEÓMICA

Microscopia Confocal y Microscopia de Desconvolución Digital.

Microscopias no lineales. Microscopia en tiempo real (células vivas). Microscopia de Correlación.

UNIDAD 5: HERRAMIENTAS DE MANIPULACIÓN GENÉTICA

Técnicas de silenciamiento génico: Transgénesis o knockout génico. Knockdown génico (ARN de interferencia – morfolinos).

Técnicas de edición génica: Tecnología CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats).

UNIDAD 6: HERRAMIENTAS DE MANIPULACION REMOTA DE CÉLULAS VIVAS

Manipulación celular remota por pinzas ópticas y campos magnéticos.

FUNDAMENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los alumnos de 5to año de la carrera de Licenciatura en Bioinformática han sido formados en aspectos básicos de la ingeniería de software, bioquímica, biología molecular y celular, genética y análisis de secuencias moleculares, los cuales les permitirán introducirse en algunos de los avances tecnológicos

aplicados a la biología molecular.

Con los temas a desarrollar se pretende que los alumnos se introduzcan progresivamente en modernas herramientas de estudio del ADN, ARN, péptidos, proteínas, células, tejidos y organismos pluricelulares, con una perspectiva molecular. Adicionalmente, se pretende que adquieran una visión global sobre el abordaje del estudio molecular de los sistemas vivos a lo largo de la historia, su impacto en los paradigmas científicos y en la Sociedad y la inserción de la Bioinformática en este contexto.

Metodología Didáctica:

Metodología didáctica

Las clases de Avances en Biología Molecular se dictarán en un encuentro semanal presencial de 4 hs. de duración, con modalidad teórico-coloquial.

Las clases se desarrollarán siguiendo los contenidos teóricos del Programa Analítico, empleando presentaciones Power Point y la lectura, análisis y discusión de artículos científicos de relevancia temática.

La asistencia a las clases teórico-coloquiales semanales será obligatoria y estará a cargo de la responsable de la asignatura, Dra. María Fernanda Izaguirre, Prof. Adjunta Ordinaria de Biología Molecular y Celular, FIUNER. Eventualmente podrá quedar a cargo de un especialista invitado de un tema en particular. Del total de las clases, dos de ellas estarán a cargo de los alumnos, quienes expondrán el análisis y discusión de un artículo científico de su elección, abordando temáticas del Programa.

Listado de actividades expositivas

Dos actividades integradoras, con presentación de artículos científicos por parte de los alumnos en las semanas 6ta y 13ª.

Formación Práctica:

Se realizarán dos actividades expositivas de análisis y presentación de artículos científicos por parte de los alumnos, en las semanas 6ta y 13ª, las cuales podrán incluir entre ambas, resolución de problemas (2 hs) y otras actividades prácticas como la discusión y exposición (8 hs).

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 0 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Los alumnos serán evaluados a través de:

- La participación activa de las clases teórico-coloquiales, frente a preguntas y seguimiento del tema semanal y actividades solicitadas.
- La presentación de artículos científicos en las semanas 6ta y 13ra.
- Dos evaluaciones parciales escritas con preguntas de carácter teórico, así como de problemas sencillos de aplicación, en las semanas 7ma y 14ta.
- Dos evaluaciones recuperatorias de los parciales 1 y 2, en las semanas 15ta y 16ta respectivamente.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Evaluación final oral o escrita de alumnos regulares o libres: constará de preguntas de carácter teórico, así como de problemas sencillos de aplicación.

Nota: Si el examen final fuera escrito la calificación y cierre de actas serán publicadas cuando se complete el proceso de corrección de todos los exámenes finales, lo cual no necesariamente tiene que darse en el día del examen.

Condiciones de Regularidad :

Condiciones de Regularidad y Promoción:

1. Serán alumnos Promovidos aquellos que:

- Asistan y participen en el 80% de las clases
- Aprueben las dos evaluaciones parciales con al menos el 60% en cada una de ellas y en primera

instancia. La evaluación de promoción constará de dos evaluaciones con preguntas de carácter teórico, así como de problemas sencillos de aplicación, que deberán ser aprobadas en primera instancia con al menos el 60% cada una de ellas. Estas evaluaciones serán realizadas en las semanas 7ma y 14ta

2. Serán alumnos Regulares aquellos que:

- Asistan y participen en el 80% de las clases
- Aprueben los parciales o sus recuperatorios con al menos el 50%. Las evaluaciones parciales tendrán preguntas de carácter teórico, así como de problemas sencillos de aplicación, en las semanas 7ma y 14ta . Los recuperatorios de los parciales 1 y 2 se desarrollarán en las semanas 15ta y 16ta respectivamente.

3. Serán alumnos Libres aquellos que:

- No cumplan los requisitos anteriores.



Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Bibliografía Principal:

- 1- Biología Celular y Molecular (2016) 7ª Edición. Lodish, H.; Berk, A.; Kaiser, CA.; Krieger, M.; Bretscher, A.; Ploegh, H.; Amon, A. y Scott, MP.
- 2- Introducción a la Biología Celular (2011). 3ª Edición. Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson A.; Lewis J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. Editorial Médica Panamericana.
- 3- Biología Celular y Molecular (2006) 5ª Edición. Lodish, H. y Darnell, J. Editorial Panamericana.
- 4- Biología Molecular de la Célula. (2004) 4ª. Edición. Alberts, B; Johnson, A; Lewis, J; Raff, M; Roberts, K; Walter, P. Barcelona: Omega.
- 5- Molecular Biology of the Cell (2004) Albert B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D., Garland Publishing Inc. Third Edition. Disponible sin costo en e-books: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov:80/entrez/query.fcgi?db=Books>.
- 6- Genes (2008). Benjamín Lewin, 9ed. Mc Graw Hill.
- 7- Biomedical Photonics Handbook (2003). Vo-Dinh T. CRC Press LLC, USA.
- 8- Molecular Cloning: A Laboratory Manual. (2001) Sambrook J.; Russell D. Third Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 9- The Dictionary of Cell and Molecular Biology (1999). Lackie J.M.; Dow J.A.T. Accademic Press. Third Edition.
- 10- Methods in Molecular Biology. Developmental Biology Protocols Vol. 135, 136 and 137 (2000). Rocky S. Tuan and Cecilia W. Lo Eds., Humana Press.
- 11-Confocal Microscopy. Methods and Protocols Vol 122 (1999). Stephen W. Paddock, Humana Press.

Bibliografía Complementaria:

Equipo de Cátedra:

Docente responsable: Dra. Ma. Fernanda IZAGUIRRE, Profesora Adjunta Ordinaria Dedicación Exclusiva de Biología Molecular y Celular. Integrante del Laboratorio de Microscopia Aplicada a Estudios Moleculares y Celulares, FIUNER.

Mi correo actual: fernanda.izaguirre@uner.edu.ar

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Proyectos de investigación y desarrollo en ejecución

- PID-UNER 6212 “Reconstrucción óptica tridimensional de la mucosa murina con resolución celular. Utilidad para la evaluación del cáncer colorrectal”. Director: J. F. Adur. Codirectora: M. F. Izaguirre.
- PID-UNER (Res. CD 080/22). “Microscopia óptica avanzada aplicada al estudio de la retina. Análisis de su posible utilización como herramienta de diagnóstico de patología ocular”. Director: J. F. Adur. Integrante: M. F. Izaguirre. En evaluación.

Formación de Recursos Humanos

-2017 y continúa: Co-dirección de María Florencia Sampedro, D.N.I. 33.775.779. Ejecución en el Laboratorio de Microscopia, FIUNER. Doctorado de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Resolución CD-UNL No 1045/1.

Gestión

2015 y continua: Representante por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) en el Consejo Asesor del Sistema Nacional de Microscopia-MINCyT (Resolución C.E. Nº 940/14, 15 de abril de 2014, Buenos Aires y Res. Mincyt 911/14 del 17 de noviembre de 2014; Resolución C.E. Nº 198/15, Buenos Aires y Res. Mincyt 053/16 del 10 de febrero de 2016).

2015-2017: Subdirectora del Departamento Biológico, FIUNER. (Resolución, "CD" Nº 344/15, FI-UNER).

2017-2019: Subdirectora del Departamento Biológico, FIUNER. (Resolución, "CD" Nº 446/17, FI-UNER).

2019-2021: Subdirectora del Departamento Biológico, FIUNER. (Resolución, "CD" Nº 532/19, FI-UNER).

2022-2023: Subdirectora del Departamento Biológico, FIUNER. (Resolución, "CD" Nº 401/22, FI-UNER). A cargo de la Dirección desde el 01-05-22.

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Las establecidas por el reglamento.

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

Aula y cañón de proyección. Se empleará una computadora de proyectos de investigación.

Otros: