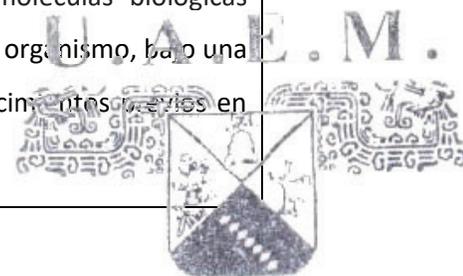


IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Ciencias Ómicas				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área Profesionalizante: Ciencias Biológicas Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. Edgar Dantán González, Dr. Emmanuel Salazar Bustamante, Dra. Rosalba Salgado Morales				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Optativa	Teórico-Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

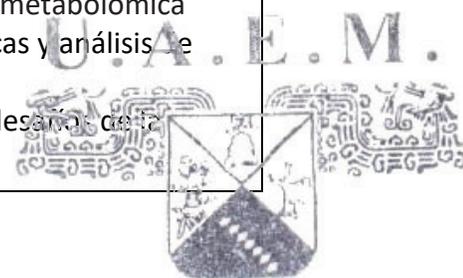
Presentación: Las ciencias ómicas son un campo emergente y multidisciplinario que incluye a la genómica, epigenómica, transcripómica, proteómica y metabolómica, así como otras ómicas como la lipidómica y la glicómica, por mencionar algunas. Esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan conocimientos básicos de las ciencias ómicas con la finalidad de que el estudiantado logre identificar, caracterizar y cuantificar desde una perspectiva global el conjunto de moléculas biológicas involucradas en la estructura, función y dinámica de la célula, tejido, órgano u organismo, bajo una condición específica. Es importante mencionar que deberá contar con conocimientos previos en genética, bioquímica, biología molecular y bioinformática.



<p>Propósito: Comprenda los fundamentos de las tecnologías ómicas, desarrolle la capacidad de evaluar, seleccione de forma crítica las herramientas adecuadas y adquiera conocimientos de frontera, para responder preguntas de interés biológico específicas, que le permita realizar trabajos multidisciplinarios a través de las ciencias ómicas y multi-ómicas, para innovar en las áreas de la biotecnología, la salud, la agricultura y otras áreas emergentes, todo ello con eficacia y responsabilidad en su aplicación.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> CB2. Comunicación oral y escrita</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico</p>	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico</p> <p>Socioemocionales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG5. Cuidado de sí</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG9. Relación con otros/as</p>	<p>Digitales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG10. Búsqueda, valoración y gestión de información</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales</p> <p>Socioculturales genéricas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG17. Responsabilidad social y ciudadana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad</p>
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CL4. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)</p>	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE9. Desarrolla proyectos sostenibles mediante la aplicación de conocimientos básicos y de frontera en el campo de las ciencias de la vida y las ciencias de la salud con base en la Bioingeniería, a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario para resolver problemas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida.</p>	

CONTENIDOS

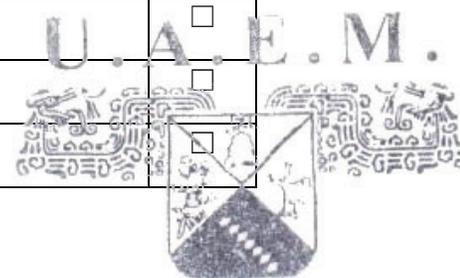
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Introducción a las ciencias ómicas</p> <p>Propósito: Identifique las disciplinas científicas relacionadas con las ciencias ómicas mediante el análisis de sus principios y consideraciones éticas para comprender su impacto, con una actitud crítica.</p>	<p>1.39 Inicios de las ciencias ómicas</p> <p>1.40 Principios básicos de los enfoques ómicos</p> <p>1.41 Las ciencias ómicas en México</p> <p>1.42 Consideraciones éticas de las ciencias ómicas</p>
<p>Bloque 2. Genómica</p> <p>Propósito: Comprenda integralmente los conceptos, técnicas y aplicaciones relacionados con el estudio de los genomas mediante el uso de herramientas computacionales para su uso adecuado, con responsabilidad social.</p>	<p>2.1 Bases de la genómica y tecnologías de secuenciación del ADN</p> <p>2.2 Métodos para el control de calidad, filtrado y normalización de NGS</p> <p>2.3 Progreso en la secuenciación de genomas de organismos modelo</p> <p>2.4 Genómica estructural y genómica comparativa</p> <p>2.5 Herramientas para análisis pangénomicos</p> <p>2.6 Metagenómica, enfoques de estudio y aplicaciones</p> <p>2.7 Epigenética, tecnologías y aplicaciones</p>
<p>Bloque 3. Transcriptómica</p> <p>Propósito: Analice la regulación de los genes y cómo los transcriptomas reflejan las respuestas celulares y los cambios en distintos contextos biológicos, mediante el uso de herramientas computacionales, para su posterior investigación, con una actitud crítica y entusiasta.</p>	<p>3.44 Bases de la transcriptómica</p> <p>3.45 Tecnologías de la transcriptómica</p> <p>3.46 Análisis de los transcriptomas</p> <p>3.47 Metatranscriptoma</p> <p>3.48 Transcriptoma de una única célula <i>Single cell</i></p> <p>3.49 Aplicaciones de la transcriptómica</p>
<p>Bloque 4. Proteómica</p> <p>Propósito: Explore las técnicas y enfoques utilizados mediante el análisis de las bases y los métodos de interacción proteómica para identificar, cuantificar y caracterizar proteínas en sistemas biológicos, con una actitud de ética y respeto a la diversidad.</p>	<p>4.1 Bases de la proteómica</p> <p>4.2 Métodos de detección de proteínas</p> <p>4.3 Técnicas para el análisis proteómico</p> <p>4.4 Interacción proteína-proteína</p> <p>4.5 Aplicaciones de la proteómica</p>
<p>Bloque 5. Metabolómica</p> <p>Propósito: Comprenda la complejidad y la diversidad de los metabolitos presentes en sistemas biológicos, mediante el uso de herramientas computacionales, para su</p>	<p>5.1 Conceptos básicos de metabolómica</p> <p>5.2 Técnicas metabolómicas y análisis de datos</p> <p>5.3 Aplicaciones, retos y desarrollos de la metabolómica</p>



integración con el estudio de las ciencias ómicas, con una actitud crítica y entusiasta.	5.4 Otras ómicas 5.5 Integración de las ciencias ómicas
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>



Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): Lluvia de ideas			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Evaluaciones-exámenes	40%
Prácticas en clase (colaborativas)	20%
Actividades individuales	10%
Trabajo integrador final	30%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura en Biología o áreas afines, preferentemente con conocimientos en las Ciencias Ómicas y experiencia en el análisis masivo de datos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Misra G, Arivaradarajan P. Omics Approaches, Technologies and Applications: Integrative Approaches for Understanding OMICS Data. Singapore: Springer; 2019.
2. Ning K. Methodologies of Multi-Omics Data Integration and Data Mining: Techniques and Applications. Singapore: Springer; 2023.
3. Pevsner J. Bioinformatics and functional genomics. 4a ed. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2020.

4. Przybyla L, Gilbert LA. A new era in functional genomics screens. *Nature Reviews Genetics*. 2022; 23(2): 89-103.

Complementarias:

1. Galas DJ, McCormack SJ, editores. *Genomic technologies: Present and future*. Norfolk: Caister Academic Press; 2002.
2. Kihara D, editor. *Protein Function Prediction for Omics Era*. Dordrecht: Springer; 2011.
3. Heidari-Keshel S, Rahimi A, Rezaei-Tavirani M, Sefat F, Khojasteh A. *Genomics, Proteomics, and Metabolomics for Stem Cells Monitoring in Regenerative Medicine*. En: Arjmand B, editor. *Genomics, Proteomics, and Metabolomics*. Cham: Springer; 2019. p. 51-66.
4. Subramanian I, Verma S, Kumar S, Jere A, Anamika K. Multi-omics Data Integration, Interpretation, and Its Application. *Bioinform Biol Insights*. 2020; 14: 1-24.
5. Vandereyken K, Sifrim A, Thienpont B, Voet T. Methods and applications for single-cell and spatial multi-omics. *Nat Rev Genet*. 2023; 24: 494-515.
6. Blin K, Shaw S, Augustijn HE, Reitz ZL, Biermann F, Alanjary M, Fetter A, Terlouw BR, Metcalf WW, Helfrich EJ, van Wezel GP, Medema MH, Weber T. antiSMASH 7.0: new and improved predictions for detection, regulation, chemical structures, and visualization. *Nucleic Acids Res*. 2023; 51 (1): 46-50.
7. Taki F, Lurie J, Kaur G. An ethical plan for including forcibly displaced persons in omics and digital technology research. *Nat Med*. 2022; 28: 1116-1120.

Web:

1. Royal Society of Chemistry. *Molecular Omics* [Internet]. Londres: Moritz R, editor; 2023. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/mo#!recentarticles&adv>
2. National Center for Biotechnology information. *Gene Expression Omnibus* [Internet]. Maryland: 2022. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>
3. National Science Foundation. *PANTHER Classification System* [Internet]. California: Thomas lab at the University of Southern California; 2022. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://www.pantherdb.org/>
4. Laboratory of Human Retrovirology and Immunoinformatics. *DAVID Bioinformatics Resources* [Internet]. Maryland: Chang W; 2023. [Consultado 30 agosto 2023]. Disponible en: <https://david.ncifcrf.gov/> **Referencia de hipervínculo no válida.¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	40%
Conclusiones	10%
Referencias (formato y balance en tiempo y tipo)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	20%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	10%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	

Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Introducción a las ciencias ómicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Genómica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transcriptómica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Bloque 4. Protéomica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Bloque 5. Metabolómica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											