

UNIVERSIDADES DE:
CALDAS (UC), QUINDIO (UQ), TOLIMA (UT) Y TECNOLÓGICA DE PEREIRA (UTP)
DOCTORADO (PhD) EN CIENCIAS BIOMEDICAS
PROGRAMA OFICIAL DE ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR		
Tipo:	Asignatura ☐	Núcleo ☒	Participación acreditable ☐
Código:	DB114		
Programas a los cuales va dirigida:	DOCTORADO EN CIENCIAS BIOMÉDICAS		
Asignatura abierta para:	Egresados ☐	Estudiantes de postgrado ☒	Comunidad en general ☐
Prerrequisitos (haber cursado y aprobado):	Ninguno		
Correquisito por pérdida (haber cursado aunque se haya reprobado):			
Correquisito (al menos estar cursando):	Primer semestre		
Tipo de asignatura:	Teórica ☒	Teórico-práctica ☐	Práctica ☐
		Porcentaje de actividades prácticas:	
Tipo de asignatura:	Habitable: ☐	Sí ☐	No ☒
		Validable: ☐	
Número de faltas de asistencia con las que se reprueba:	6		
Número ideal de estudiantes:	1-5	Número de créditos que otorga: 4	
Horas totales de actividades presenciales programadas:	54		
Horas totales estimadas de actividad independiente del estudiante:	162		
Fecha de aprobación:		Acta del Consejo de Facultad	
Fecha(s) de modificaciones:		Acta del Consejo de Facultad	

Justificación: El impacto de la biología celular y molecular se debe a que es una disciplina que genera una enorme cantidad de información que es utilizada para el análisis de la evolución y la dinámica de las poblaciones, para la sistemática microbiana, vegetal y animal, para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y enfermedades genéticas, para el estudio de la epidemiología de patógenos de los vegetales, animales y humanos y para su aplicación en la ingeniería genética. Actualmente todas las disciplinas clásicas de las ciencias biológicas utilizan las técnicas y herramientas de la biología celular y molecular para resolver sus preguntas de investigación. Evidencia de ello, es el enorme volumen de artículos científicos que aparecen a diario en revistas internacionales indexadas con aplicaciones de la biología celular y molecular, por ejemplo en Nature, Science, The Lancet, Proceedings of the National Academy of Science (USA), Cell, Cell Biology, Cell Biology International, Cell Biology International Reports, Cell Calcium, Cell Differentiation, Cell Differentiation and Development, Cell Host and Microbe, Cell Metabolism, Cell Stem Cell, Cell Transplantation, Cellular Immunology, Cellular Signalling, Nucleic Acid Research, Microbiology Reviews, Mutation Research, Nature Genetics, Biotechniques, Journal of Molecular Biology, Molecular and Biochemical Parasitology, Molecular Brain Research, Molecular and Cell Biology, Molecular Immunology, Molecular Ecology, Journal of Molecular Evolution, etc. A nivel internacional existen numerosas organizaciones que apoyan o realizan investigación en Biología celular y molecular, entre las cuales merecen destacarse:

1. The Asia-Pacific International Molecular Biology Network (Asia-Pacific IMBN).. Kobe-Japón
2. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Roma
3. European Molecular Biology Laboratory (EMBL). Heidelberg. Alemania
4. European Molecular Biology Organization (EMBO). Heidelberg. Alemania.

5. European Mouse Mutant Archive (EMMA). Roma
6. Gene Ontology Consortium (GO). www.geneontology.org
7. International Agency for Research on Cancer (IARC). Lyon, France
8. International Aids Vaccine Initiative (IAVI). New York
9. International Atomic Energy Agency (IAEA). Viena, Austria
10. International Brain Research Organization (IBRO). Paris.
11. International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology. Trieste, Italia.

Por otro lado, son varios los centros de secuenciamiento genómico en Estados Unidos y en Europa, lo cual es una evidencia más del impacto de la biología celular y molecular en el desarrollo técnico-científico contemporáneo.

De estos centros de secuenciamiento se destacan entre otros:

1. Baylor College of Medicine
2. Cooperative Human Linkage Center
3. Department of Energy's Joint Genome Institute
4. Lawrence Berkeley Laboratory
5. Institute of Genomic Research (TIGR)
6. Lawrence Livermore National Laboratory
7. Los Alamos National Laboratory
8. Stanford Human Genome Center
9. Stanford University DNA Sequence and Technology Center
10. University of Texas Southwestern Medical Center Genome Center
11. University of California at Berkeley *Drosophila* Genome Center
12. University of Oklahoma's Advanced Center for Genome Technology
13. University of Utah
14. University of Washington Genome Center
15. University of Wisconsin *E. coli* Genome Center
16. Washington University School of Medicine Genome Sequencing Center
17. Whitehead Institute
18. Genoscope (Francia)
19. Genome Sequence Centre (Canadá)
20. Human Genome Mapping Project Resource Centre (Reino Unido)

No queda duda que los programas de maestría y doctorado en cualquiera de las áreas de las Ciencias Biológicas, deben incluir programas de biología celular y molecular.

Objetivo general:: Presentar a los estudiantes de doctorado a través de la literatura científica internacional, la información actualizada sobre la estructura y funcionamiento de todos los organelos celulares así como la estructura y función de los ácidos nucleicos como moléculas reguladoras de las actividades celulares.

Objetivos específicos:

Procedimentales

Analizar e interpretar los artículos científicos sobre biología celular y molecular

Realizar una búsqueda bibliográfica pertinente y actualizada

Elaborar documentos escritos utilizando correctamente el lenguaje científico

Demostrar capacidad de síntesis de la información necesaria para plantear propuestas de investigación

Interpretar las pruebas inmunológicas y de biología molecular analizadas durante el curso

Actitudinales:

Fomentar una actitud crítica frente a los conocimientos prevalentes en el área de estudio

Estimular la autogestión del conocimiento desarrollando la capacidad de autonomía en el estudio y consulta bibliográfica a través de la búsqueda de información en las diferentes fuentes disponibles (libros, revistas, internet, investigadores)

Contenido resumido del programa: Se dará de una manera modular, con la participación de los diferentes grupos involucrados en el programa de doctorado y contendrá los siguientes temas:

- a. Introducción: Células y Genomas. Componentes químicos de la célula.
- b. Biología Celular: Átomos, moléculas y vida. Moléculas biológicas y nutrición celular. Estructura y función de las demás organelas celulares. Bioenergética: Glicólisis y respiración celular. Reproducción y herencia. Señalización intracelular. Ciclo celular y apoptosis. Citoesqueleto. Uniones celulares, adhesión celular y matriz extracelular. Células Madre. Comportamiento eléctrico de la célula. Propiedades eléctricas pasivas de los tejidos.
- c. DNA: estructura y función y empaquetamiento. Replicación, Recombinación, Mutación y Reparación, Transcripción, Traducción. El mundo del RNA y los orígenes de la vida.
- d. Biología y salud: Bases moleculares del cáncer.
- e. Biología celular bacteriana. Mecanismos de resistencia a antibióticos. Terapia génica y clonación
- f. Sistema inmune: Propiedades generales; inmunidad natural y adquirida. Células del sistema inmune. Reconocimiento de lo no propio por receptores no clonotípicos –TLRs. Antígenos, determinantes antigénicos y Clases. Inmunoglobulinas: Estructura y función. Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC). Receptor antigénico: Características bioquímicas y estructurales. Mecanismos de presentación de antígenos: Tipos de células presentadoras y procesamiento antigénico. Marcadores fenotípicos y moléculas funcionales en la superficie de los linfocitos.

Propuesta metodológica: El curso es teórico, por lo tanto además de las clases magistrales que impartirán los docentes de los diferentes grupos involucrados en el programa de doctorado, para el desarrollo del curso será fundamental la participación activa de los estudiantes a través de lecturas dirigidas de literatura científica obtenida en las bases internacionales, la discusión de los materiales de lectura y la presentación de pruebas escritas. :

Criterios generales de evaluación: Semanalmente se efectuará un control de lectura del material entregado previamente y de las prácticas de laboratorio vistas en la semana anterior. Se efectuará un examen final teórico, el cual tendrá un valor del 30%.

Bibliografía:

1. Biología Celular y Molecular: conceptos y Experimentos. Gerald Karpp. Cuarta Edición. MC Graw Hill . 2005. 899 pp.
2. The world of the cell. Wayne M. Becker, Lewis J. Kleinsmith, Jeff Hardin. . Sixth Edition. Pearson Benjamin Cummings. 2006. 796 pp
3. Molecular Biology of the Cell. Bruce Alberts, Dennis Bray, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, James D. Watson. Garland Publishing Inc. 1294 pp
4. Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell. Biología Celular y Molecular. Cuarta Edición. Ed. Panamericana: 2002

Revistas (acceso gratuito):

[Expert Reviews in Molecular Medicine](#)
[International Journal of Molecular Medicine](#)
[Molecular and Cellular Proteomics - free trial](#)

Aclaraciones adicionales sobre el programa:

Plan calendario: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR									
Tema	Actividades independientes previas			Actividades presenciales		Actividades independientes posteriores			Total horas
	Actividad	Documento	Horas	Actividad	Horas	Actividad	Documento	Horas	
1. Introducción al estudio de la Biología celular y molecular: Células y Genomas. Componentes químicos de la célula	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre componentes químicos de la célula	2	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre componentes químicos de la célula	7	12
2. Átomos, moléculas y vida. Moléculas biológicas y nutrición celular.	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre macromoléculas	2	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre macromoléculas	7	12
3. Estructura y función de la membrana celular. Estructura y función de las demás organelas celulares. Citoesqueleto. Uniones celulares, adhesión celular y matriz extracelular. Células madre.	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre estructura de membrana y organelos celulares	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre estructura de membrana y organelos celulares	5	12
4. Bioenergética: Glicólisis y respiración celular. Señalización intracelular. Ciclo celular y apoptosis. Reproducción y herencia: Naturaleza del gen y el genoma	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre respiración y mitocondrias señalización apoptosis	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre respiración y mitocondrias señalización apoptosis	5	12
5. Comportamiento eléctrico de la célula.	Lecturas dirigidas	Textos y artículos	3	1. Control de lectura	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos	6	12

Propiedades eléctricas pasivas de los tejidos		sobre comportamiento eléctrico de la célula		(evaluación) 2. Clase magistral			sobre comportamiento eléctrico de la célula		
6. DNA: Estructura de los ácidos nucleicos: Bases, nucleósidos, nucleótidos, enlaces fosfodiéster, secuencias del DNA y el RNA, DNA de doble hélice, estructura secundaria del RNA, ácidos nucleicos modificados. Propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos: Estabilidad, efectos ácido y alcalino, denaturación química, viscosidad y densidad.	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre de DNA y RNA	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre de DNA y RNA	5	12
7. Replicación del DNA. Recombinación, Mutación y Reparación. Primera parte	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre recombinación	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre recombinación	6	12
8. Replicación del DNA. Recombinación, Mutación y Reparación. Segunda parte	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre mutación y reparación	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre mutación y reparación	6	12
9. Transcripción y Traducción Primera Parte	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre transcripción	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre transcripción	6	12
10. Transcripción y Traducción Segunda Parte	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre traducción	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre traducción	6	12
11. Biología y Salud:	Lecturas	Textos y	4	1. Control de	3	Lecturas dirigidas	Textos y	5	12

Bases moleculares del cáncer	dirigidas	artículos sobre bases moleculares del cáncer		lectura (evaluación) 2. Clase magistral			artículos sobre bases moleculares del cáncer		
12. Biología celular bacteriana. Mecanismos de resistencia a antibióticos	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre mecanismos de resistencia a antibióticos	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre mecanismos de resistencia a antibióticos	6	12
13. Terapia génica y clonación	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre terapia génica y clonación	3	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre terapia génica y clonación	6	12
14. Sistema inmune: Propiedades generales; Inmunidad natural y adquirida. Células del Sistema inmune. Reconocimiento de lo propio por receptores no clonotípicos -TLRs. Antígenos y determinantes antígenicos	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre células del sistema inmune, reconocimiento de lo no propio	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre células del sistema inmune, reconocimiento de lo no propio	5	12
15. Inmunoglobulinas: Estructura y función. Complejo mayor de histocompatibilidad (MHC).	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre Inmunoglobulinas y el Complejo Mayor de Histocompatibilidad	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre Inmunoglobulinas y el Complejo Mayor de Histocompatibilidad	5	12

16. Receptor antigénico: Características bioquímicas y estructurales. Mecanismos de presentación del antígeno: tipos de células presentadoras y procesamiento antigénico. Marcadores fenotípicos y moléculas funcionales en la superficie de los linfocitos.	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre receptores antigénicos, y los mecanismos de presentación de antígenos	4	1. Control de lectura (evaluación) 2. Clase magistral	3	Lecturas dirigidas	Textos y artículos sobre receptores antigénicos, y los mecanismos de presentación de antígenos	5	12	
	Total		53	Total		48	Total		91	192
						Número de créditos				