

## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad	Duración del periodo lectivo				
Maestría y Doctorado en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada	Semestre				
Clave	Nombre de la Asignatura		Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión		
BS66	Biología Molecular para Ciencias Ambientales			02/09/2021			
Distribución de horas formativas							
Horas de trabajo				Total de Créditos	8		
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna		
48	8	24	0				

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Que el o la estudiante aprenda las bases moleculares en los procesos ambientales.
Aplicar herramientas moleculares y bioinformáticas para el estudio y diseño de innovación biotecnológica.

## CONTENIDO TEMÁTICO

### UNIDAD 1. FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

- 1.1 Ácidos nucleicos. Estructura y función. Dogma de la biología molecular. Genes. Definición. Genoma. Plásmidos.
- 1.2 Replicación. Polimerasas. Evolución/mutaciones del Genoma
- 1.3 Transcripción (procariotas) y su regulación.
- 1.4 Traducción (procariotas) y su regulación. Secuencias ribosomales.
- 1.5 Transferencia horizontal de genes y estabilidad del genoma. Integrones y superintegrones. Transposones.
- 1.6 Plásmidos, Transformación bacteriana. Genes reporteros
- 1.7 Genómica ambiental. OTUs y metagenomas. Origen del ADN ambiental. Aplicaciones.

Examen

### UNIDAD 2: TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

- 2.1 Aislamiento de ADN. Electroforesis en gel (de agarosa y de poliacrilamida)
- 2.2 PCR, sus variantes (PCR punto final, anidado, multiplex, PCR cuantitativo, RFLP, RT-PCR, PCR-tiempo real, mutagénesis, touchdown) y sus aplicaciones (genotipificación, fingerprinting). DGGE y TGGE. OTUs
- 2.3 Secuenciación Masiva. Análisis de calidad.

Examen

### UNIDAD 3: FUNDAMENTOS DE BIOINFORMÁTICA

- 3.1 Bases de datos comunes: Kegg, RDB, NCBI-GenBank, UniProt. Terminología. Formatos de secuencias. FASTA, txt, html. Alineación de secuencias, bases e interpretación (BLAST, CLUSTAL). Matrices para “scoring” (PAM, BLOSUM). Homología de secuencias. Secuencias consenso.
- 3.2 Diseño de primers. Condiciones y limitaciones.
- 3.3 Fundamentos de análisis filogenéticos. Métrica de similitud (Jukes-Cantor, distancia p). Métodos y algoritmos de agrupaciones (NJ, UPGMA). Criterios (Máxima parsimonia vs máxima similitud).
- 3.4 Informática y análisis de la biodiversidad (QIIME, MATLAB-Bioinformatics Toolbox). Índices de biodiversidad.

Examen

### UNIDAD 4. METAGENÓMICA AMBIENTAL

- 4.1 Metagenómica descriptiva. Tipos microbianos. Fuentes y nichos ambientales de la microbiota.
- 4.2 Metagenómica funcional. Enfoques. Genes de interés. Fuentes y nichos ambientales de la microbiota. Metagenómica funcional predictiva.

Examen

## III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	Evaluación escrita (Examen). Prácticas de campo y/o laboratorio. Estudio de caso.
------------------------------	---

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Examen. Reporte de práctica de campo (laboratorio). Rúbrica (estudio de caso).
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	Promedio mínimo 8, en escala de 0-10. Mínimo 80% de asistencia.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### BIBLIOGRAFÍA

Recursos electrónicos:

Plataforma Zoom y BlueJeans. Blogger.

Software: MATLAB, linux, QIIME, PiCRUST

Software on line: BLAST, CLUSTAL, BLASTKOALA

Bases de datos: GenBank, ABIS Encyclopedia. UniProt, MetaCyc. KEGG, RDB, Eawag database.

Referencias

- 1) Bertrand J.C. Caumette P. Lebaron P. Matheron R. Normand P. Sime-Ngando T. Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications (Microbial Ecology). Springer. 2015.
- 2) Biodia ED, Montagnolli RN. Toxicity and Biodegradation Testing. Springer Protocols. Humana Press. 2018
- 3) Brown A., Smith H., Benson's Microbiological Applications: Laboratory Manual in General Microbiology. 13a. ed. McGraw-Hill. 2015.
- 4) Cardon Z.G., Whitbeck JL: The Rhizosphere: An Ecological Perspective. Elsevier. 2007.
- 5) Christopher K. Mathews, van Holde K.E. y Kevin G. Ahren. Bioquímica. Pearson-Addison Wesley, 3a edición.
- 6) Das S. Microbial Biodegradation and Bioremediation. Elsevier Insights. Elsevier. 2014.
- 7) Glazer A.N., Nikaido H. Microbial Biotechnology Fundamentals of Applied Microbiology. 2nd Ed. Cambridge Univ. Press. 2007
- 8) Das S. Microbial Biodegradation and Bioremediation. Elsevier. 2014
- 9) Häggblom M.M. Bossert I.G. Dehalogenation: Microbial processes and Environmental applications. Kluwer Academic Publishers. 2004.
- 10) Jorde LB, Little PR, Dunn MJ, Surramaniam S. Encyclopedia of Genetics, Genomics, Proteomics and Bioinformatics. Wiley. 2005
- 11) Keedwell E., Narayanan A., Intelligent Bioinformatics (The application of artificial intelligence techniques to bioinformatics problems). Wiley. 2005.
- 12) Legendre P, Legendre L. Numerical Ecology. 2nd Edit. Elsevier. 2003.
- 13) Mandoiu I.I., Bioinformatics Algorithms: Techniques and Applications. Wiley-Interscience. 2008.
- 14) Michael T. Madigan, John M. Martinko y Jack Parker. Brock, Biología de los microorganismos. Pearson-Prentice-Hall. 10a. Edición.
- 15) Nojiri H, Tsuda M, Fukuda M, Kamagata Y. Biodegradative Bacteria. How Bacteria Degrade, Survive, Adapt, and Evolve. Springer. 2014.
- 16) Peijnenburg WJGM, Damborsky J. Biodegradability Prediction. Springer-Sicence+Business Media B.V. 1996.
- 17) Pinton R. Varanini Z, Nannipieri P. The Rhizosphere. Marcel Dekker, Inc. 2001

- 18) Qiong Cheng. Microbial Metabolic Engineering: Methods and Protocols. Springer Protocols. Humana Press. 2012.
- 19) Pevsner J. Bioinformatics and Functional Genomics. 3rd. Ed. Wiley Blackwell. 2015.
- 20) Prasad R, Aranda E. Approaches in Bioremediation. Springer. 2018.
- 21) Sambrook & Russell. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 3rd. ed. CSHL Press. 2001.
- 22) Spencer JFT, Ragout AL. Environmental Microbiology. Methods and Protocols. Humana Press. 2004.
- 23) Stephanopoulos G.N., Aristidou A.A., Nielsen J. Metabolic Engineering: Principles and Methodologies. Academic Press. 1998.
- 24) Varma A. Ward O.P. Soil Biology: Biodegradation and Bioremediation. Springer. 2004
- 25) Velázquez-Fernández J.B. Muñiz-Hernández S. Bioremediation: Processes, Challenges and Future Prospects. Nova Publishers. 2014.

#### **V.       PERFIL DEL FACILITADOR O FACILITADORA**

Investigador con experiencia probada en el área de docencia y publicación de artículos científicos y/o capítulos de libro en áreas tales como ingeniería bioquímica, biología molecular y ciencias ambientales.