

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOTECNOLOGÍA MARINA
CLAVE	9326

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA		OPTATIVA	X
--------------------	-------------	--	----------	---

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	X	PRÁCTICA	TEÓRICA-PRÁCTICA	
--------------------	---------	---	----------	------------------	--

NÚMERO DE HORAS	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	8
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	22/08/2025

		SNI
RESPONSABLES DE LA ASIGNATURA	Norma Yolanda Hernández Saavedra	15657
	Cesar Salvador Cardona Félix	207312
PROFESORES PARTICIPANTES	Crisalejandra Rivera Pérez	173780
	Patricia Hernandez Cortes	15421
	Mónica Reza Sánchez	206367
	Felipe Ascencio Valle	13866
	Cesar Salvador Cardona Félix	207312
	Norma Yolanda Hernández Saavedra	15657

II. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVOS GENERALES
El curso de biotecnología marina le permitirá al alumno adquirir un amplio cuerpo de conocimientos teóricos y metodológicos acerca de ecosistemas y organismos, así como las aplicaciones de la biotecnología marina, principalmente enfocado en el área de la bioprospección y cribado de metabolitos secundarios de alto valor potencial, así como en conservación de recursos naturales marinos. El alumno adquirirá conocimientos sobre el desarrollo de biotecnologías y herramientas analíticas y uso de sistemas marinos enfocados en la solución de problemas ambientales, en medicina y en la generación de productos industriales.



TEMAS	SUBTEMAS
PARTE 1. CONCEPTOS BÁSICOS	14 h

UNIDAD 1.1. ¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?	
1. Concepto de biotecnología	
2. Historia de la biotecnología	
3. Biotecnología: campos de aplicación	Industria farmacéutica Industria alimentaria Industria medioambiental Industria agropecuaria Herramientas de diagnóstico
4. Biotecnología en la actualidad	

UNIDAD 1.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS ESENCIALES	
1. Nociones básicas de biología marina	Plancton Necton Bentos Sistemas litoral y profundo
2. Biotecnología en colores	
3. Avances y situación de la biotecnología en México y el mundo	
4. Herramientas en biotecnología	
5. El mar como fuente de recursos marinos	

UNIDAD 1.3. BIOTECNOLOGÍA MARINA	
1. Introducción a la biotecnología marina	Áreas de trabajo de la biotecnología marina Campos de aplicación de la Biotecnología marina
2. El sector de la biotecnología marina	
3. Principales técnicas o estrategias empleadas	
4. Organismos marinos de interés industrial	
5. La biotecnología marina en la actualidad	

PARTE 2. GRUPOS FUNCIONALES: APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS Y USOS POTENCIALES	
---	--

UNIDAD 2.1. PLANCTON	
1. El fitoplancton	1. Características generales del fitoplancton
2. Importancia del fitoplancton	
3. Organismos que componen el fitoplancton	Diatomeas Dinoflagelados Cocolitofóridos Cianófitas o algas verdeazules



4. Zooplancton	Características generales del zooplancton Importancia del zooplancton Organismos que componen el zooplancton
UNIDAD 2.2. BENTOS	
1. Bentos	1. Funciones de bentos

	Características generales de las comunidades bentónicas Comunidades bentónicas de mayor biodiversidad
2. Fitobentos	Funciones del fitobentos Características generales de las comunidades fitobentónicas Comunidades fitobentónicas de mayor biodiversidad
3. Morfología y aplicaciones de algas	Algas rojas: descripción y características generales (RHODOPHYTA) Algas verdes: descripción y características generales (CHLOROPHYTA) Algas pardas: descripción y características generales (PHAEOPHYCEAE)
UNIDAD 2.3. OTROS ORGANISMOS BENTÓNICOS	
1. Organismos bentónicos (Morfología, biología y aplicaciones)	Cordados (ascidias) Cnidarios (anémonas, corales) Porífera (esponjas), Equinodermos (estrellas, erizos, pepinos de mar) Moluscos (caracoles, bivalvos),
	Anélidos (poliquetos), Artrópodos (cangrejos, camarones) Fanerógamas (valor ecológico y biotecnológico) Hongos (valor ecológico y biotecnológico) Líquenes (valor ecológico y biotecnológico) Microbentos
UNIDAD 2.4. NECTON	
1. El necton (definición)	
2. Características generales del necton	
3. Importancia del necton	
4. Organismos que componen el necton	Cordados (peces, mantarrayas, tiburones, ballenas, tortugas) Moluscos (calamares, pulpos)



PARTE 3. APLICACIONES 30 h**UNIDAD 3.1. BIOTECNOLOGÍA MARINA (ROJA)**

1. Introducción a la biotecnología marina aplicada a la salud	Organismos marinos como fuentes prometedoras de nuevos fármacos Proceso de descubrimiento de medicamentos de origen marino Caso estudio: elaboración de fármacos por FARMAMAR
2. Herramientas: cultivo de células animales y vegetales	Condiciones necesarias para el desarrollo de los patógenos Preparación de los medios de cultivo
3. Producción de proteínas terapéuticas en cultivos de células animales	Historia y evolución del cultivo de células animales para la producción de proteínas Implicación de proteínas terapéuticas en la medicina actual Metodología para la modificación genética de células vegetales

UNIDAD 3.2. BIOTECNOLOGÍA MARINA (GRIS)

1. Características, variedades y composición de los contaminantes marinos	
2. Vertidos: generación, tipología y características	Aguas residuales asimilables a urbanas Industriales Agrícolas forestales Otros
3. Determinación de los principales efectos de la contaminación marina	Contaminación sobre los seres vivos Cambios en el entorno Bio-deterioración y bio-incrustaciones (biofouling) Minimización de los impactos en el medio
4. Modelos de biorremediación basados en biotecnología marina	Biología marina aplicada a la limpieza de derrames de petróleo y otros contaminantes. Desarrollo de modelos de biorremediación basados en microorganismos marinos.

UNIDAD 3.3. MICROORGANISMOS MARINOS DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO

1. Ecosistemas marinos como fuente de biodiversidad microbiana	Pastos marinos Costas rocosas Arrecifes coralinos Fosas hidrotermales Casquetes polares Ambientes hipersalinos
2. Metabolitos secundarios de microorganismos marinos y sus aplicaciones	Compuestos bioactivos Aplicaciones farmacéuticas Uso en la industria alimentaria



3. Usos en biología molecular de microorganismos extremófilos marinos	Adaptaciones moleculares: estrategias de sobrevivencia en condiciones extremas. Identificación de genes con potencial biotecnológico. Uso de enzimas marinas termoestables en la biotecnología molecular
---	--

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones de cada parte (3 partes, 3 evaluaciones) se realizarán al finalizar cada una, en donde se considerarán los temas vistos y/o aquellos trabajos encomendados por el profesor. Cada profesor (responsable de cada parte) definirá el método de evaluación y se lo dará a conocer a los estudiantes al inicio de cada una.

Al finalizar el curso se promediarán las calificaciones correspondientes a cada parte (parciales) considerando para la calificación final el promedio ponderado de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Tincu, JA and SW Taylor. 2004. Antimicrobial Peptides from Marine Invertebrates. *Antimicrob Agents Chemother* 48(10): 3645–3654. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC521913/>.

Muktar Y, S. Tesfaye, and B. Tesfaye. 2016. Present Status and Future Prospects of Fish Vaccination: A Review. *J Veterinar Sci Technol* 7:299. <http://www.omicsonline.org/open-access/present-status-and-future-prospects-of-fish-vaccination-a-review-2157-7579-1000299.php?aid=70000>.

Thakur, NL and AN Thakur. 2006. Marine Biotechnology: An Overview. *Indian Journal of Biotechnology* 5: 263-268.

Pomponi, SA. 1999. The Potential for the Marine Biotechnology Industry. In *Trends and Future Challenges for U.S. National Ocean and Coastal Policy*. DIANE Publishing: Delaware, USA. 143 pages.

Montaser, R and H Luesch. 2011. Marine Natural Products: A New Wave of Drugs? *Future Med Chem* 3(12):1475-89. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21882941>.

Mayekar, TS, AA Salgaonkar, JM Koli, P. Patil, A. Chaudhari, A. Murkar, S. Salvi, D. Surve, R. Jadhav, T. Kazi. *Marine Biotechnology : Bioactive Natural Products and their Applications*. <http://aquafind.com/articles/Marine-Biotechnology.php>.

Rothamsted Research. The First GM Oilseed Crop to Produce Omega-3 Fish Oils in the Field. 2015. <http://www.rothamsted.ac.uk/news-views/first-gm-oilseed-crop-produce-omega-3-fish-oils-field>.

Thakur, NL and AN Thakur. 2006. Marine Biotechnology: An Overview. *Indian Journal of Biotechnology* 5: 263-268.

Milton Fingerman. 2003. Recent Advances in Marine Biotechnology, Vol. 10: Molecular Genetics of Marine.

Rasmussen RS, Morrissey MT. Marine biotechnology for production of food ingredients. *Adv Food Nutr Res*. 2007;52:237-92. doi: 10.1016/S1043-4526(06)52005-4.

