



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	INMUNOLOGÍA MARINA
CLAVE	9323

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

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	X	PRACTICA		TEÓRICA-PRACTICA	
--------------------	---------	---	----------	--	------------------	--

NÚMERO DE HORAS	66
NÚMERO DE CREDITOS	6.6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	15/11/2019

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Felipe de Jesús Ascencio Valle
SUPLENTE DE LA ASIGNATURA	Dr. Ángel Isidro Campa Córdova
PROFESORES PARTICIPANTES	
Modulo 1	Dra. Beatriz Meza Márquez
Modulo 2	Dr. Adrián Esteban Velázquez Lizárraga
Modulo 3	Dr. José Luis Juárez Morales
Modulo 4	Dr. Deneb Maldonado García
Modulo 5	Norma Angélica Estrada Muñoz
Modulo 6	Felipe de Jesús Ascencio Valle
Modulo 7	Mercedes Gorrete Solís Lucero

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
Que el alumno se familiarice con los conceptos generales sobre inmunología de peces e invertebrados marinos, incluyendo en ello, conceptos generales y aspectos de actualidad en la investigación de inmunometabolismo celular, inmunogenética, e inmunotoxicología en organismos marinos, y sobre estrategias de prevención y control de enfermedades infecciones en acuicultura.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
MODULO I. Conceptos Generales de Inmunología <ol style="list-style-type: none"> 1) Introducción: Definición de inmunidad innata, inmunidad adquirida/específica, cuantificación de la respuesta inmune. 2) Antígenos y anticuerpos /estructuras de reconocimiento. 3) Histocompatibilidad. 4) Mecanismos efectores inmunes y sus consecuencias. 5) Hipersensibilidad 6) Citocinas 7) Comparación entre el sistema de defensa inmunológica de peces e invertebrados marinos 	12
MODULO 2.- Inmunometabolismo celular <ol style="list-style-type: none"> 1) Generalidades de Bioenergética y metabolismo 2) Introducción al inmunometabolismo 3) Cambios metabólicos 4) Configuración del metabolismo (biosíntesis, inflamación y longevidad) 5) Control metabólico de la función celular inmune 6) Inmunometabolismo en organismos marinos 7) Inmunometabolismo en vertebrados 8) Inmunometabolismo en invertebrados 	12
MODULO 3.- Inmunogenética <ol style="list-style-type: none"> 1) Inmunogenética y el riesgo hereditario de enfermedades multifactoriales (ejemplos) 2) Mecanismos de inmunosupresión mediada por exosomas derivados de tumores (TEX) 	6
MODULO 4.- Reproducción e inmunidad	
MODULO 5.- Inmunotoxicología <ol style="list-style-type: none"> 1) Conceptos básicos de Toxicología 2) Conceptos básicos de la Inmunotoxicología 3) Inmunotoxicidad y xenobióticos 4) Mecanismos de inmunotoxicidad: Inmunoestimulación e Inmunosupresión 5) Inmunotóxicos: autoinmunidad e hipersensibilidad 6) Modelos básicos de los mecanismos celulares y moleculares de inmunotoxicidad. 	12
MODULO 6.- Infección e inmunidad <ol style="list-style-type: none"> 1) Factores de virulencia 2) Inmunidad contra infecciones bacterianas 3) Inmunidad contra infecciones virales 4) Inmunidad contra infecciones micóticas y parasitarias 	12
MODULO 7.- Inmunotecnologías <ol style="list-style-type: none"> 1) Perspectiva histórica y diseño de nuevas vacunas. 2) Inmunofármacos. 3) Terapia fágica e inmunomodulación. 	6

4) Producción de anticuerpos y métodos inmunoanalíticos.	
TOTAL	66

II. BIBLIOGRAFIA

- Camara, N. O. S., Alves-Filho, J. C., de Moraes-Vieira, P. M. M., & Andrade-Oliveira, V. (Eds.). (2022). Essential aspects of immunometabolism in health and disease. Springer.
- Makowski, L., Chaib, M., & Rathmell, J. C. (2020). Immunometabolism: from basic mechanisms to translation. *Immunological reviews*, 295(1), 5-14.
- Tizard, I. R. (2023). *Comparative Mammalian Immunology: The Evolution and Diversity of the Immune Systems of Mammals*.
- Lenaz, G. (1989). Bioenergetics. *New Comprehensive Biochemistry*, Vol. 9.: L. Ernster (Editor). Elsevier, Amsterdam, 1984, ISBN 0-444-80579-6, xx+ 390 pp., Dfl. 206.00.
- Saghazadeh, Amene & Rezaei, Nima. (2019). Introductory Chapter: Immunogenetics. 10.5772/intechopen.85505.
- Dijkstra, J. M., & Dixon, B. (2021). Immunogenetics special issue 2021: Fish Immunology. *Immunogenetics*, 73(1), 1–3. <https://doi.org/10.1007/s00251-020-01198-y>
(Y LITERATURA CITADA EN EL ARTICULO).
- Kelly, A., & Trowsdale, J. (2019). Genetics of antigen processing and presentation. *Immunogenetics*, 71(3), 161–170. <https://doi.org/10.1007/s00251-018-1082-2>
- Annual Reviews. Immunology: <http://www.annualreviews.org/journal/immunol>.
- Immunopharmacology: <http://www.springer.com/biomed/pharmaceutical+science/book/978-0-387-77975-1>.
- Immunopharmacology and immunotoxicology: <http://informahealthcare.com/loi/ipi>.
- Toxicology: <http://www.journals.elsevier.com/toxicology/>.
- Fish and Shellfish Immunology (www.journals.elsevier.com/fish-and-shellfish-immunology/).
- PLOS ONE Immunology (<https://journals.plos.org/plosone/browse/immunology>)
- Frontiers in Immunology (<https://www.frontiersin.org/journals/immunology#>)
- Immunogenetics (<https://link.springer.com/journal/251>)
- Journal of Immunotoxicology (<https://www.tandfonline.com/loi/iimt20>)
- Developmental & Comparative Immunology (<https://www.journals.elsevier.com/developmental-and-comparative-immunology>)
- Infection and Immunity (<https://iai.asm.org/>)
- Aquaculture (www.journals.elsevier.com/aquaculture).
- Aquaculture Research (<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/>).
- Journal of Experimental Marine Biology and Ecology (www.journals.elsevier.com/journal-of-experimental-marine-biology-and-ecology).
- Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology (www.journals.elsevier.com/comparative-biochemistry-and-physiology-part-a-molecular-and-integrative-physiology).
- Alvarez Vallina, L. et al. (2018). *Inmunotecnología y sus aplicaciones*. 1ª. Edición. Ediuno. ISBN: 978-8416343737.
- Miller, L.E. & Dorresteyn Stevens, C. (2021). *Clinical Immunology & Serology: A laboratory Perspective*. 5th. Edition. F.A. Davis Company. ISBN: 978-0803694408.
- Mondal H, Thomas J. (2022). A review on the recent advances and application of vaccines against fish pathogens in aquaculture. *Aquaculture International*. 30(4):1971-2000. <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00884-w>.
- Popescu, M., Van Belleghem, J. D., Khosravi, A., & Bollyky, P. L. (2021). Bacteriophages and the Immune System. *Annual review of virology*, 8(1), 415–435. <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-091919->

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.

El curso consta de 7 Módulos en donde el alumno adquirirá conceptos generales sobre cada uno de los temas y subtemas a tratar, incluyendo en ello, inmunología de peces e invertebrados marinos, conceptos generales y aspectos de actualidad en la investigación, y sobre estrategias de prevención y control de enfermedades infecciones en acuicultura.

En caso de que el grupo sea de 2 o menos estudiantes, la modalidad del curso podrá ser de carácter tutorial, en donde se enfatizarán los temas de mayor interés para los estudiantes de acuerdo al trabajo de tesis que desarrollan.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Las evaluaciones de cada módulo se realizarán al finalizar cada uno, en donde se considerarán los temas vistos y/o aquellos trabajos encomendados por el profesor. Cada profesor (responsable de módulo) definirá el método de evaluación y se lo dará a conocer a los estudiantes al inicio del módulo correspondiente. Los instrumentos de evaluación podrán ser Actividades de refuerzo de conceptos básicos en clase, Tareas, Presentación y discusión de artículo(s), Exámenes.

Las calificaciones obtenidas de cada Módulo se promediarán para obtener una calificación promedio que deberá ser mínimo de 8.0 para ser aprobatoria. La calificación promedio de los exámenes parciales equivaldrá al 70% de la calificación. Para el porcentaje restante de la calificación se evaluarán la asistencia y participación en clase (equivalente al 10% de la calificación final). El 20% restante de la calificación vendrá de la revisión y discusión de artículos científicos de actualidad.

Actividad	Valor (%)
Trabajos de investigación	20
Exámenes parciales	70
Asistencia y participación	10
Total	100

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Acreditación mínima de 80 % de las clases programadas, entrega oportuna de trabajos, exámenes, calificación mínima aprobatoria: 8.00