



<b>Programa del Curso: MODELOS Y PROCESOS FISIOLÓGICOS COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN AMBIENTES ACUÁTICOS</b>	
Sede: Puerto Madryn	

Profesores: Dra. Ximena González Pisani, Dra. Laura López Greco, Dra. Fabiana Lo Nostro y Dr. Pablo Hernández Almaraz. Colaborador: Tec. Univ. Mariano Moris

Carga Horaria: 60

Total	Sem. Teóricos	Total Teóricos	Sem. Prácticos	Total Prácticos	Sem. Teórico/Práct.	Total Teórico/Práct.
60	34	34	20	20	6	6

Clases Teóricas /Teórico-prácticas

Días: lunes a sábado de 8 a 18 horas

### I. Objetivos de la Asignatura:

Ofrecer a los estudiantes un curso intensivo que proporcione herramientas básicas, tanto teóricas como prácticas, sobre modelos y procesos fisiológicos utilizados en la evaluación del estado de contaminación en ambientes acuáticos, sean estos marinos, salobres o dulceacuícolas.

### II. 1 Contenidos Mínimos:

Identificación de modelos y procesos fisiológicos de invertebrados y vertebrados adecuados para la evaluación de distintos contaminantes en diferentes ambientes acuáticos. Análisis de casos.

### II. 2 Programa Analítico:

UNIDAD 1: Contaminación. Tipos de contaminantes en los ambientes acuáticos: metales pesados y otros elementos, hidrocarburos derivados del petróleo, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fármacos de uso humano/veterinario y xenoestrógenos, micro y nano partículas. Biodisponibilidad. Bioconcentración. Bioacumulación. Biomagnificación. Bioensayos en laboratorio: toxicidad, concentración letal (CL50), exposición aguda, crónica y subcrónica, biomarcadores y bioremediación. Contaminantes de preocupación emergente y la problemática actual. Presentación de la Red RIESCOS.

UNIDAD 2. Modelos biológicos para el estudio de contaminantes acuáticos. Los invertebrados como modelo biológico: diversidad de ambientes, hábitos y ciclos de vida (ciclos biológicos breves *versus* prolongados, desarrollo planctotrófico *versus* lecitotrófico, desarrollo directo, ciclos asexuales, células “totipotentes”) que los hacen modelos excelentes para la ecotoxicología. Procesos fisiológicos como biomarcadores en invertebrados.

UNIDAD 3. Modelos biológicos para el estudio de contaminantes acuáticos: los crustáceos decápodos como modelos en ecotoxicología: adultos, embriones, larvas y juveniles. Las ventajas del



Programa del Curso: **MODELOS Y PROCESOS FISIOLÓGICOS COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN AMBIENTES ACUÁTICOS**

Sede: Puerto Madryn

análisis en cada estadio. Qué especie elegir. Tipos de evaluación en función del estadio de desarrollo. Procesos fisiológicos como biomarcadores crustáceos.

UNIDAD 4. Modelos biológicos para el estudio de contaminantes acuáticos. Los “peces” como modelo biológico. Diversidad y ecotipos. Especies modelo. Generalidades de anatomía y fisiología. Control neuroendocrino; tipos de reproducción; índices, estrategias reproductivas. Disrupción endocrina. Nivel de acción de los disruptores endocrinos. Los peces como indicadores de contaminación acuática. Alteraciones morfo-fisiológicas producidas por contaminantes de origen antrópico y factores ambientales. Conceptos y abordajes. Procesos fisiológicos como biomarcadores peces. Estrógenos, agroquímicos y fármacos.

UNIDAD 5. Bioacumulación y transferencia de metales en tramas tróficas: casos en ambientes marinos y especies de importancia económica y ecológica (v.g., algas, erizos, langostas).

UNIDAD 6. Bioensayos de laboratorio: diseño experimental, aspectos metodológicos para los estudios de toxicidad en laboratorio, control de parámetros de calidad de agua. Ejemplo de bioensayos de toxicidad por hidrocarburos derivados del petróleo, problemática emergente en los ecosistemas marinos patagónicos.

#### IV. Bibliografía

- Alonso, L. L., Demetrio, P. M., Capparelli, A. L., & Marino, D. J. (2019). Behavior of ionophore antibiotics in aquatic environments in Argentina: The distribution on different scales in water courses and the role of wetlands in depuration. *Environment International*, 133, 105144.
- Bergmann, M., Gutow, L., & Klages, M. (Eds.). (2015). Marine anthropogenic litter. Springer.
- Clements, W. H., & Newman, M. C. (2003). Community ecotoxicology. John Wiley & Sons.
- Da Cuna, R. H., Vazquez, G. R., Piol, M. N., Guerrero, N. V., Maggese, M. C., & Nostro, F. L. L. (2011). Assessment of the acute toxicity of the organochlorine pesticide endosulfan in *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Perciformes). *Ecotoxicology and environmental safety*, 74(4), 1065-1073.
- Dorelle, L. S., Da Cuña, R. H., Vázquez, G. R., Höcht, C., Shimizu, A., Genovese, G., & Nostro, F. L. L. (2017). The SSRI fluoxetine exhibits mild effects on the reproductive axis in the cichlid fish *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Cichliformes). *Chemosphere*, 171, 370-378.
- Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y su efecto en las áreas costeras y el mar. Serie, Recursos naturales e infraestructura, 50. División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Forner-Piquer, I., Fakriadis, I., Mylonas, C. C., Piscitelli, F., Di Marzo, V., Maradonna, F. & Carnevali, O. (2019). Effects of Dietary Bisphenol A on the Reproductive Function of Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*) Testes. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(20), 5003.
- Jeftic, L., Sheavly, S., & Adler, E. (2009). Marine litter: a global challenge. UNEP.
- León-Olea, M., Martyniuk, C. J., Orlando, E. F., Ottinger, M. A., Rosenfeld, C. S., Wolstenholme, J. T., & Trudeau, V. L. (2014). Current concepts in neuroendocrine disruption. *General and*



Programa del Curso: **MODELOS Y PROCESOS FISIOLÓGICOS COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN AMBIENTES ACUÁTICOS**

Sede: Puerto Madryn

*comparative endocrinology*, 203, 158-173.

Mahaye, N., Thwala, M., Cowan, D. A., & Musee, N. (2017). Genotoxicity of metal based engineered nanoparticles in aquatic organisms: A review. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 773, 134-160.

Meijide, F. J., Da Cuña, R. H., Prieto, J. P., Dorelle, L. S., Babay, P. A., & Nostro, F. L. L. (2018). Effects of waterborne exposure to the antidepressant fluoxetine on swimming, shoaling and anxiety behaviours of the mosquitofish *Gambusia holbrooki*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 163, 646-655.

Rojo, M., Álvarez-Muñoz, D., Dománico, A., Foti, R., Rodríguez-Mozaz, S., Barceló, D., & Carriquiriborde, P. (2019). Human pharmaceuticals in three major fish species from the Uruguay River (South America) with different feeding habits. *Environmental Pollution*, 252, 146-154.

Sauvé, S., & Desrosiers, M. (2014). A review of what is an emerging contaminant. *Chemistry Central Journal*, 8(1), 1-7.

Sullivan, C. V., & Yilmaz, O. (2018). Vitellogenesis and yolk proteins, fish. *Encyclopedia of reproduction*, 2nd edn. Elsevier.

Teuten, E. L., Rowland, S. J., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. (2007). Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environmental science & technology*, 41(22), 7759-7764.

Tyler, C., Jobling, S., & Sumpter, J. P. (1998). Endocrine disruption in wildlife: a critical review of the evidence. *Critical reviews in toxicology*, 28(4), 319-361.

Van der Oost, R., Beyer, J., & Vermeulen, N. P. (2003). Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environmental toxicology and pharmacology*, 13(2), 57-149.

**V. Metodología de Enseñanza:**

La modalidad es 100% presencial con dictado de clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas se desarrollarán los conceptos teóricos de cada tema/módulo, mientras que en las clases prácticas se realizarán actividades de laboratorio acordes al contenido del curso (disecciones, análisis microscópico, bioensayos de toxicidad) incluyendo medición de parámetros de calidad de agua y ejemplo de diseños experimentales en acuario experimental. Salida a un área como modelo de estudio para evaluación de impacto ambiental. Discusión de seminarios.

**VI. Condiciones para la aprobación del cursado de la asignatura:**

Asistencia y participación al 80% del curso. Aprobación de los trabajos prácticos y del examen final.

**Vigencia de este programa**



Programa del Curso: <b>MODELOS Y PROCESOS FISIOLÓGICOS COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN AMBIENTES ACUÁTICOS</b>	
Sede: Puerto Madryn	

Año	Firma	Profesor responsable
2020		<b>Dra. Ximena González Pisani</b>
		<b>Dra. Laura S. López Greco</b>
	 Dra. FABIANA LO NOSTRO CIENCIAS BIOLÓGICAS FCEN, UBA y CONICET	<b>Dra. Fabiana Lo Nostro</b>
	 HERNÁNDOZ ALFONSO PABLO	<b>Dr. Pablo Hernández Almaraz</b>

**Visado**

Decano	Sec. Investigación y Posgrado Facultad	Director Carrera Posgrado
Fecha	Fecha	Fecha