



Programa del Curso:

Métodos y técnicas de muestreo en ciencias marinas: de la teoría a la práctica

Sede: CURE-Rocha (UdelaR)

Profesores: Dr. Alejo Joaquín Irigoyen y Dr. Gastón Trobbiani del Laboratorio de Ecología de Peces. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR) - Centro Nacional Patagónico (CCT-CONICET CENPAT). Puerto Madryn, Chubut, Argentina

Carga Horaria: 50 horas

Total	Sem. Teóricos	Total Teóricos	Sem. Prácticos	Total Prácticos	Sem. Teórico/Práct.	Total Teórico/Práct.
50	0	20	0	30	10	50

Clases Teóricas /Teórico-prácticas

Días: lunes a viernes

Horario: 9:00 a 18:00

I. Objetivos de la Asignatura:

1. Revisar aspectos generales de los sistemas marinos: diversidad biológica y de ambientes, factores bióticos y abióticos, efectos antrópicos y contexto de cambio climático.
2. Entender las bases conceptuales sobre el monitoreo, manejo y conservación de ecosistemas marinos
3. Acceder al conocimiento teórico y práctico de métodos subacuáticos de muestreo con y sin impacto.
4. Revisar nociones básicas de diseño experimental aplicado a ciencias marinas, sus fuentes de error y variación
5. Acceder al conocimiento teórico y manejo de técnicas e instrumentos transversales de monitoreo (sistemas GPS, GIS, georeferenciación y geoestadística de datos)

II. 1 Contenidos Mínimos:

Bases ecológicas y biológicas de los sistemas marinos. Definición de monitoreo. Conceptos básicos de diseños de muestreo. Métodos de muestreo con captura. Métodos de muestreo observacionales y remotos. Censos visuales submarinos. Métodos de video remoto subacuático. Métodos de teledetección. Conocimiento ecológico tradicional. Fuentes de error y varianza. Métodos de mapeo de datos.

II. 2 Programa Analítico:

1. Sistemas marinos: ecología, biología y ambiente.
2. Monitoreo: evaluación de sistemas marinos.
3. Diseños de muestreo.
4. Métodos de muestreo generales con captura.
5. Métodos de muestreo mediante observación directa y métodos remotos.
6. Censos visuales mediante buceo autónomo y sistemas de video.
7. Sistemas de video remoto submarino para el monitoreo de peces, invertebrados y mapeo de hábitats.
8. Conocimiento ecológico tradicional o empírico: relevancia, métodos, usos y aplicaciones.
9. Fuentes de error y variación de datos.
10. Ejercicios de registro y análisis de datos.
11. Examen: evaluación de conceptos teóricos y aplicaciones prácticas.



Programa del Curso:

Métodos y técnicas de muestreo en ciencias marinas: de la teoría a la práctica

Sede: CURE-Rocha (UdelaR)

IV. Bibliografía

Arijon, M, Castro, K., **Trobbiani, G.**, Aguayo, G., Wiff, R. & **Irigoyen, A.** (2024) Variación estacional en estimaciones de abundancia y selección de hábitat de la almeja *Panopea abbreviata*: Monitoreo mediante video remoto de bajo costo en el Golfo San Matías, Atlántico Sur. *Ecología Austral* 34:364-376.

Bravo, G., **Trobbiani, G.**, Bigatti, G., Beltramino, L. & **Irigoyen, A.** (2025). Towed Video-Diver: A Useful low-cost toll for rapid benthic mapping and biodiversity monitoring. *Ecologies*, 6 (10). DOI: 10.3390/ecologies6010010

Egerton, J. P., Johnson, A. F., Turner, J., LeVay, L., Mascareñas-Osorio, I. & Aburto-Oropeza, O. (2018). Hydroacoustics as a tool to examine the effects of Marine Protected Areas and habitat type on marine fish communities. *Scientific Reports*, 8(1), 47.

Elith, J., & Leathwick, J. R. (2009). Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 40, 677-697.

Irigoyen, A., J., Rojo, I., Calò, A., **Trobbiani, G.**, Sánchez-Carnero, N., & García-Charton, J. A. (2018). The "Tracked Roaming Transect" and distance sampling methods increase the efficiency of underwater visual censuses. *PloS one*, 13(1), e0190990.

Kulbicki, M. (1998). How the acquired behaviour of commercial reef fishes may influence the results obtained from visual censuses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 222(1-2), 11-30. Murphy, H. M., & Jenkins, G. P. (2010). Observational methods used in marine spatial monitoring of fishes and associated habitats: a review. *Marine and Freshwater Research*, 61(2), 236-252.

Sáenz-Arroyo, A., Roberts, C. M., Torre, J., & Cariño-Olvera, M. (2005). Using fishers' anecdotes, naturalists' observations and grey literature to reassess marine species at risk: the case of the Gulf grouper in the Gulf of California, Mexico. *Fish and Fisheries*, 6(2), 121-133.

Trobbiani, G., Getino Mamet, L. N., **Irigoyen, A.** & Parma, A. M. (2025). "Toki", a light low-cost video system for seabed research: performance and precision of Tehuelche scallop (*Aequipecten tehuelchus*) survey estimates in San José Gulf, Argentina. *Fisheries Research*, Vol.281,107248,ISSN 0165-7836, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107248>.



Programa del Curso: Métodos y técnicas de muestreo en ciencias marinas: de la teoría a la práctica	
Sede: CURE-Rocha (UdelaR)	

V. Metodología de Enseñanza:

-Clases teóricas: expositivas por parte de los profesores del curso.

-Clases prácticas: expositivas por parte de los profesores al iniciar cada clase y posteriormente, realización de ejercicios prácticos de desarrollo y aplicaciones por parte de los estudiantes. Al finalizar la clase se realiza una discusión de resultados por parte de los estudiantes guiados por los profesores.

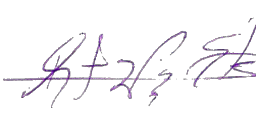
-Seminarios teórico-prácticos (Diseño y elección de métodos de muestreo): breve exposición inicial de los estudiantes de los temas asignados y posterior demostración y discusión del diseño y herramientas propuestas.

-Salida a terreno: aplicación de métodos subacuáticos de muestreo

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

30% desempeño del alumno en clase y 70% en examen final.

Vigencia de este programa

Año	Firma	Profesor responsable
2025		Dr. Rodolfo Vögler
Año	Firma	Profesores visitantes
2025		Dr. Alejo Irigoyen
		Dr. Gastón Trobbiani