

DOCTORADO EN ACUICULTURA

Programa Cooperativo



1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: ECONOMÍA Y REGULACIÓN JURIDICA DE LA ACUICULTURA

CARÁCTER: OBLIGATORIO

NÚMERO DE CRÉDITOS: 12

COORDINADOR: Dr. José Gallardo.

PROFESORES: Dr. Dante Queirolo, Dr. Cristian Canales, Dr. Claudio Silva, Mag. Exequiel González, Dr. Eduardo Quiroga.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se analizan y describen los principales aspectos que determinan el desarrollo de una acuicultura sostenible, con especial énfasis en los problemas relacionados a los recursos pesqueros y de acuicultura, la interacción de la acuicultura con el ambiente, así como la gobernanza de la acuicultura.

3. OBJETIVO (S) TERMINAL (ES)

Al finalizar el curso, el participante deberá alcanzar un nivel de comprensión global e integral acerca del desarrollo de una acuicultura sostenible.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y REQUISITOS DE APROBACIÓN

El curso será realizado a través de clases expositivas presenciales con apoyo audiovisual en que se entregarán los conceptos y fundamentos teóricos con descripción de ejemplos de aplicación; para cada uno de los temas de los alumnos recibirán las referencias bibliográficas que complementan la clase. La discusión guiada de los temas, análisis de situaciones, lecturas dirigidas y trabajos personales conformarán el procedimiento esencial del curso.

5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Tipo y Ponderación de evaluación.

Realización de una monografía, trabajo escrito o tarea por módulo (Total 4 trabajos x 25% cada uno).



6. UNIDADES

PRIMERA UNIDAD.

MARZO

DIA 1.

DR. DANTE QUEIROLO

MAÑANA TEORÍA

1. RECURSOS PESQUEROS

- 1.1. Producción pesquera mundial
- 1.2. Administración pesquera en Chile
- 1.3. Pesquerías asociadas a la producción de harina y aceite de pescado
- 1.4. Harina y aceite de pescado
- 1.5. Interrelaciones entre actividades pesqueras y de acuicultura

TARDE PRÁCTICA

- 1.6. Casos de estudio de certificación en acuicultura

DIA 2

DR. CRISTIAN CANALES

MAÑANA TEORÍA

2. AREAS DE MANEJO Y RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB)

- 2.1. Definición Áreas de manejo de Explotación de Recursos bentónicos AMERB (objetivos, atribuciones y obligaciones)
- 2.2. Especies/recursos gestionados
- 2.3. Instrumentos de gestión técnica/administrativa. Definiciones y nomenclatura
- 2.4. Indicadores anuales de seguimiento, estimaciones poblacionales y cálculo de Captura (cosecha) Biológicamente Aceptable (CBA)

TARDE PRÁCTICA

- 2.5. Estimación de niveles de cosechas de referencia CBA



SEGUNDA UNIDAD.

ABRIL

DIA 1

DR. EDUARDO QUIROGA.

MAÑANA

TEORÍA [9:30 am - 13:30 pm]

3. LEGISLACION AMBIENTAL

- 3.1. Legislación ambiental nacional (Reglamento acuicola y medio ambiente) y normas internacionales ISO (ISO 12878 2012E)

4. IMPACTOS AMBIENTALES

- 4.1. Conceptos y herramientas de evaluación de impacto ambiental
- 4.2. Before-after/Control-Impact (Underwood 2000)
- 4.3. Enriquecimiento orgánico
- 4.4. Modelo de Pearson & Rosenberg (1978)

TARDE

TEORÍA [15:30 pm - 19:30 pm]

- 4.5. Estudio de casos evaluación ambiental.
- 4.6. Exposición de lecturas (Lista de articulos serán enviadas con anticipación)

DIA 2

DR. EDUARDO QUIROGA.

MAÑANA

PRÁCTICA [10:00 am - 13:30 pm]

- 4.7. Salida a terreno Bahía Valparaíso (10 am-13 pm). Recolección muestras de sedimento mediante muestreadores de fondos.

TARDE

PRÁCTICA - LABORATORIO [15:30 Pm - 19:30 pm]

- 4.8. Trabajo de laboratorio
- 4.9. Indicadores geoquímicos
- 4.10. Mediciones in situ indicadores geoquimicos (e.g. pH, potencial oxido reducción)
- 4.11. Calibraciones y estándares

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UNIDAD

Trabajo en Laboratorio de oceanografía y bentos: calibraciones sensores pH y redox
Presentación de manuscritos (Evaluación mediante rubricas)

MATERIAL ADICIONAL

Manual de evaluación INFAs (www.sernapesca.cl)



TERCERA UNIDAD
MAYO

DIA 1
DR. CLAUDIO SILVA

MAÑANA TEORÍA

5. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN ECOSISTÉMICA DE LA ACUICULTURA

- 5.1. Herramientas para el ordenamiento territorial y monitoreo ambiental de la acuicultura: selección de sitios aptos, marea roja, imágenes satelitales y sistemas de información geográfica.

TARDE PRÁCTICA

- 5.2. Aplicaciones de los SIG e imágenes satelitales en acuicultura

DIA 2
DR. CLAUDIO SILVA

MAÑANA TEORÍA

- 5.3. Herramientas para evaluar la calidad ambiental en sitios de acuicultura: análisis físico-químicos, bioensayos ecotoxicológicos, biomarcadores de contaminación y alteraciones de la fauna bentónica

- 5.4. Métodos integrados para evaluar calidad ambiental y riesgo ecológico

TARDE PRÁCTICA

- 5.5. Aplicaciones de los SIG e imágenes satelitales en acuicultura
5.6. Aplicación de modelos de capacidad de carga

CUARTA UNIDAD.
JUNIO

MAG. EXEQUIEL GONZÁLEZ

6. EVALUACIÓN BIOECONÓMICA-SOCIAL DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

6.1. Bienestar, valor económico, eficiencia y su relación con el desarrollo sostenible
Elementos neoclásicos de bienestar, valor y eficiencia en el uso de los recursos naturales y el ambiente.

Ambiente, ecosistema, servicios ambientales y valor económico total, en camino al desarrollo sostenible

- 6.2. Conceptos, métodos e instrumentos para evaluación económica y social de la acuicultura



Conceptos, métodos e instrumentos tradicionales para la evaluación económica y social de la acuicultura

Modelación bioeconómica e internalización de externalidades, hacia la sostenibilidad de la acuicultura

Día 2

6.3. Políticas y estrategias para el desarrollo sostenible de la acuicultura

Objetivos, principios, criterios e instrumentos para el desarrollo, la perspectiva del desarrollo sostenible

Revisión comparativa de la Política Nacional de Acuicultura de Chile, el enfoque ecosistémico aplicado al desarrollo de la Acuicultura de FAO y una propuesta para una estrategia APEC de desarrollo sostenible de la acuicultura

6.4. Modelación bioeconómica para el desarrollo sostenible de la acuicultura

El caso de la camaricultura en Ecuador y el Estuario del Río Chone .

El caso del Estero Real en Nicaragua

El caso del Manglar de Juan Díaz en Panamá

TARDE PRÁCTICA

Trabajo grupal

7. BIBLIOGRAFIA

DR. DANTE QUEIROLO. INGENIERO PESQUERO.

Queirolo, D., Wahrlich, R., Molina, R., Munari-Faccin, J.R., Pezzuto, P.R. 2016. Industrial double rig trawl fisheries in the southeastern and southern Brazil: Characterization of the fleet, nets and trawl simulation. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 44: 898-907.

Queirolo, D., J. Merino, M. Ahumada, I. Montenegro, E. Gaete & R. Escobar. 2014. Composición de especies en la pesquería artesanal de merluza común *Merluccius gayi* en Chile central. *Rev. Biol. Mar. Oceanog.* 49: 61-69.

Ahumada, M. & D. Queirolo. 2014. Explotación de peces asociada a la pesquería artesanal de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 42: 213-223.

Suuronen, P., F. Chopin, C. Glass, S. Løkkeborg, Y. Matsushita, D. Queirolo & D. Rihan. 2012. Low impact and fuel efficient fishing: Looking beyond the horizon. *Fish. Res.* 119: 135-146.

Queirolo, D., Erzini, K., Hurtado, C.F., Ahumada, M., Soriguer, M.C. 2011. Alternative codends to reduce bycatch in Chilean crustacean trawl fisheries. *Fish. Res.* 110: 18-28.



DR. EDUARDO QUIROGA. BIOLOGO MARINO.

Hargrave et al. 2008. Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. *Marine Pollution Bulletin* 56:810-824.

Aguado-Giménez et al. 2012. Benthic recovery after fish farming cessation: A “beyond-BACI” approach. *Marine Pollution Bulletin* 64:729-738.

Quiroga et al. 2013. Classification of the ecological quality of a Aysen and Baker Fjords (Patagonia, Chile) using biotic indices. *Marine Pollution Bulletin* 68:117-126.

Falconer et al. 2013. Using physical environmental parameters and cage engineering design within GIS-based site suitability models for marine aquaculture. *Aquaculture Environment Interaction* 4: 223–237

Price et al. 2014. Marine cage culture and the environment: effects on water quality and primary production. *Aquaculture Environment Interaction*. 6: 151–174

Chang et al. 2014. Variables affecting sediment sulfide concentrations in regulatory monitoring at salmon farms in the Bay of Fundy, Canada. *Aquaculture Environment Interaction*. 4: 67–79

Olsen et al. 2017. Responses in bacterial community structure to waste nutrients from aquaculture: an *in situ* microcosm experiment in a Chilean fjord. *Environment Interaction*. 9: 21–32.

Tavakol et al. 2017. Application of Multivariate Statistical Methods to Optimize Water Quality Monitoring Network with Emphasis on the Pollution Caused by Fish Farms. *Iran J Public Health*. 46(1): 83-92.

DR. CLAUDIO SILVA. INGENIERO PESQUERO.

Silva C., E. Yáñez, M.L. Martín-Díaz, T.A. DelValls. 2016. GIS based ecological risk assessment for contaminated sites by fish farm effluents using a multicriteria weight of evidence approach. *Aquaculture Research*: DOI: 10.1111/are.12512

Silva et al. 2013. Integrated ecotoxicological assessment of marine sediments affected by land-based marine fish farm effluents: physicochemical, acute toxicity and benthic community analyses. *Ecotoxicology* 22: 996-1011. DOI: 10.1007/s10646-013-1085-6.B57

Silva et al. 2012. Benthic community structure and biomarkers responses of the clam *Scrobicularia plana* in a shallow tidal creek affected by fish farm effluents (Rio San Pedro, SW Spain). *Environment International* 47: 86-98.

Silva et al. 2012. Using indicators and models for an ecosystem approach to fisheries and aquaculture management: anchovy fishery and pacific oyster culture- cases studies in Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research* 40 (4): 955-969.



MAG. EXEQUIEL GONZÁLEZ. INGENIERO PESQUERO.

González, E. 1993. Determining the best uses of mangrove areas: an application of dynamic optimization to the case of shrimp mariculture in Ecuador. M.Sc. Thesis, University of Rhode Island.

González, E. y M. Agüero 1996 Valoración y Evaluación Económica y Social de Alternativas de Uso-Explotación del Estuario del Río Chone, Manabí, Ecuador: una Aplicación del Método de los Coeficientes Integrales (MCI). En: Informes técnicos del Taller Regional “Valoración Económica de la Diversidad Biológica en América Latina y el Caribe”, desarrollado en CEPAL, Santiago de Chile, 6 al 9 de mayo de 1996, edited by E. Claro, F. Filion and C. Muñoz, 115-129. Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile, Government of Canada, Canadian Museum of Nature, UN-Economic Commission for Latin America and the Caribbean and UN-Programme for the Environment, Santiago, Chile.

Gonzalez E., S. Tinkham and R. Norambuena. 2009. Strategy Proposal: Development of an APEC Strategy on Sustainable Aquaculture. Singapore: APEC Secretariat. APEC#209-MR-01.2.

González E., S. Tinkham y M.J. Phillips. 2009. White Paper: Development of an APEC Strategy on Sustainable Aquaculture. Singapore: APEC Secretariat. APEC#209-MR-01.1

González, E. 2008. Chile’s National Aquaculture Policy: missing elements for the sustainable development of aquaculture. Int. J. Environment and Pollution, 33(4): 457-468.

Tietenberg, Tom and Lynne Lewis. *Environmental & Natural Resource Economics*. 9 th ed. New Jersey: Pearson Education, Inc., 2011