



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

CÁTEDRA: ICTIOPATOLOGÍA

AÑO ACADÉMICO: 2005

CARRERA: Tecnología en Acuicultura Plan Ord. Nro. 084/85

DEPARTAMENTO: Acuicultura

AÑO AL QUE PERTENECE LA ASIGNATURA: Tercero

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas (Ord. C.S. 0351/03)

RÉGIMEN : ANUAL

EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesor a cargo: Tec. Acuic. Patricia Noguera

Asistente de Docencia Dr. Patricio Macchi

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Salmonicultura

Números de alumnos promedio: 15 (quince)

I) FUNDAMENTACION

La asignatura se inserta en el tercer año del plan de estudio como materia integradora tanto de información y conceptos previos, como de nuevos elementos e información específica. El objetivo final es desarrollar un "criterio ictiosanitario", basado en sólidos conocimientos básicos y destinado por sobre todo a la preservación del estado de salud.

Es una materia de formación específica, con una marcada orientación hacia el principal grupo de peces de cultivo a nivel regional y nacional (salmónidos), en el marco del conocimiento de la disciplina a nivel mundial. Es de carácter teórico-práctico e involucra aprendizajes de tipo conceptual, metodológicos y de actitud profesional frente a los posibles escenarios en el control y manejo ictiosanitario.

2) OBJETIVOS:

General:

-Introducir al alumno en el concepto de estados de "salud-enfermedad", brindando elementos para el desarrollo de un criterio ictiosanitario basado en la prevención y la profilaxis.

-Brindar sólidos conocimientos teóricos, más una adecuada práctica en terreno y laboratorio, herramientas que permitirán conocer y considerar el factor sanitario tanto en la actividad a nivel comercial como en el aprovechamiento, manejo y conservación de las poblaciones ícticas en ambientes naturales.

Específico:

-Trabajar en el desarrollo del concepto de "manejo sustentable del recurso acuático", a través del conocimiento, comprensión y análisis de las principales enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y nutricionales de los peces

-Destacar el rol y la fundamental importancia del medio ambiente en el manejo sanitario de poblaciones de peces, acorde a los fines de su preservación.

-Adquirir conocimientos y practica en medidas de control de enfermedades y un panorama general de la situación legal del aspecto sanitario a nivel nacional e internacional.

3) CONTENIDOS SEGUN EL PLAN DE ESTUDIOS

Acuicultura y medio ambiente. Importancia del mantenimiento del estado de salud de los peces tanto en piscicultura como en los ambientes naturales. Conceptos generales de patología e ictiopatología. Nomenclatura técnica y definiciones. Naturaleza y origen de las enfermedades. Causas intrínsecas y extrínsecas de la enfermedad. Estrés. Síndrome General de Adaptación (SGA) y factores predisponentes. Introducción a la Inmunología. Conceptos generales de Epidemiología.

Investigación de la enfermedad: anamnesis, comportamiento del pez en su medio, técnicas de occisión / inmovilización, eutanasia. Técnica de necropsia, registro de datos y protocolo de necropsia. Análisis complementarios para el diagnóstico: toma de muestras y envío al laboratorio. Fenómenos post-mortem.

Enfermedades infecciosas virales, bacterianas y micóticas. Enfermedades parasitarias. Enfermedades no parasitarias ni infecciosas (hereditarias, tumores, etiología dudosa, etc.): denominación internacional, difusión geográfica y frecuencia, susceptibilidad por especies, fuentes de contagio y modalidad de transmisión, patogénesis, etiología, ciclos de vida si corresponde, profilaxis y terapéutica.

Conceptos generales de farmacología y tratamiento: triángulo de Davis; resistencia bacteriana, antibióticos y desinfectantes. Métodos de desinfección y aplicación de quimioterapia (baños, inmersión, inyección, flush, topicaciones, otros).

Aspectos de la salud pública con relación a las enfermedades de peces. Zoonosis.

Control de las enfermedades: equilibrio epidemio-biológico, profilaxis, cuarentena, higiene, desinfección, selección genética, vacunación, control biológico y quimioterapia. Certificados ictiosanitarios. Legislación y reglamentación para la lucha y control de las enfermedades de los peces.

4) PRACTICAS:

Los trabajos prácticos se desarrollan en el laboratorio y en el terreno contemplando: visitas a establecimientos de cultivo de peces; necropsia de especies de cultivo y silvestres con elaboración de protocolos de necropsia; toma de muestras para análisis complementarios y su envío al laboratorio (hematología, histología, bacteriología, parasitología); extracción, fijación, manejo y conservación de las muestras, según corresponda (histológicas, hematológicas y parasitológicas); reconocimiento de los cuadros de enfermedad más comunes en el cultivo de peces. Prácticas de profilaxis y terapéutica ictícolas.

5) PROPUESTA METODOLOGICA

La asignatura contempla clases teóricas y seminarios, más trabajos prácticos en el laboratorio y /o terreno. Se trabaja con importante apoyo audiovisual (diapositivas, fotografía, videos) y fomentando fuertemente la búsqueda y actualización de la información. Un 80% del horario esta destinado a clases teóricas y al trabajo en terreno o laboratorio. El 20% restante se destina a trabajo con bibliografía por parte de los alumnos, seminarios, discusión crítica de publicaciones seleccionadas, observación y análisis de videos temáticos y exposición de monografías.

6) EVALUACION Y CONDICIONES DE ACREDITACION

Para cursar esta materia en condiciones de alumno regular, se requiere -según plan de estudios vigente- tener aprobada la materia Biología de Peces y cursada y/o aprobada, la asignatura Salmonicultura.

Los instrumentos de evaluación son:

- cuatro exámenes parciales orales cubriendo los aspectos teóricos y prácticos de cada área evaluada. Las unidades sobre enfermedades específicas se evalúan con material audiovisual. Los parciales tendrán una fecha de recuperatorio. La nota de aprobación es 6 (seis).

- asistencia obligatoria al 80% trabajos prácticos y seminarios, con presentación y aprobación del informe correspondiente a cada grupo de actividades prácticas que conforman las unidades temáticas.

- preparación, presentación y aprobación de un trabajo de Monografía sobre temas seleccionado de interés para la disciplina.

Los alumnos que deseen optar a la modalidad de **promocionales**, deberán cumplir con los requisitos previos y aprobar todos los parciales en primera instancia con nota mínima de 8 (ocho). Podrán excepcionalmente optar por la promoción alumnos que hayan perdido o desaprobado en primera instancia hasta 2 (dos) meses de exámenes, en cuyo caso la nota deberá igualmente promediar 8 (ocho) o mas, incluyendo la obtenida en la primera instancia.

7) DISTRIBUCION HORARIA

6 hs semana / cuatrimestre

- 3 hs teóricas

- 3 hs trabajos prácticos y/o terreno.

En horario de TP, se ubicarán también sesiones de seminario, observación de videos, trabajo con bibliografía y presentación de monografías.

Los exámenes parciales podrán ubicarse extra horario de cátedra.

8) CONTENIDO PROGRAMA ANALITICO

PATOLOGIA GENERAL

Unidad de aprendizaje I : Introducción. Importancia económica de la pesca y la acuicultura en el mundo. Desarrollo e importancia de la Ictiopatología en la Acuicultura. Costos a nivel sanitario y económico en la acuicultura. Concepto de salud-enfermedad. Naturaleza y origen de las enfermedades. Clasificación. La trilogía huésped-patógeno-medio ambiente. Factores intervinientes (físicos, químicos, biológicos y de manejo), influencia natural y antropogénica.

Unidad de aprendizaje II : Conceptos generales de biología molecular e ingeniería genética (Seminario cátedra). El estrés como desencadenante de la enfermedad. SAG (Síndrome General de Adaptación). Agentes estresores e indicadores de estrés. El sistema de defensa de los organismos: introducción a la Inmunología (Seminario Cátedra).

Unidad de aprendizaje III: Estacionalidad de las enfermedades, formas de presentación y curvas de mortalidad. Generalidades sobre higiene y profilaxis en el manejo de los peces. Cuidado de las aguas y el ambiente; los diferentes parámetros y su importancia en relación a la salud de los peces (luz, temperatura, pH, Nitratos, Nitritos, Urea, Amoníaco)

Unidad de aprendizaje IV : El estudio sanitario de los peces. La investigación y el diagnóstico de la enfermedad. Sacrificio del pez, formas de occisión, narcosis, aturdimiento, otros. Determinación de la edad. Medición y pesaje.

La necropsia: técnica de disección. Reconocimiento de los órganos y tejidos internos : cavidad abdominal, canal gastrointestinal, los distintos órganos; sangre; musculatura. Los diferentes tipos de preparados aplicables en la evaluación microscópica: frotis, improntas, extendidos, preparados por compresión o aplastado y disociación de órganos compactos. Reconocimiento e inspección macroscópica y microscópica de la superficie corporal, órganos y tejidos externos. Reconocimiento e inspección macroscópica y microscópica de las estructuras, órganos o tejidos internos. Extracción de muestras desde el exterior. Examen de la sangre. Extracción de muestras desde el interior. Metodologías aplicadas en el diagnóstico de las enfermedades: hematología, histología, bacteriología, virología, inmunología. Técnicas tradicionales y kits comerciales desarrollados para aplicación en terreno y/o laboratorio. Uso, ventajas y desventajas.

PATOLOGIA ESPECIAL

Unidad de aprendizaje V: Los virus como agentes causales de enfermedades infecciosas en los peces. Naturaleza de los virus. Resumen de los virus patógenos para los peces. Enfermedades de los peces producidas por Rhabdovirus: Necrosis Hematopoyética Infecciosa (IHN); Septicemia Hemorrágica Viral (VHS); Viremia Primavera de la Carpa (VPC). Enfermedades de los peces producidas por Iridovirus: Enfermedad Linfoquística. Enfermedades de los peces producidas por Orthomyxovirus: Anemia Infecciosa del Salmón (ISA).

Año 2005

Unidad de aprendizaje VI: Las bacterias como agentes causales de enfermedades infecciosas en los peces. Características generales. Enfermedades causadas por bacterias Gram negativas: Forunculosis (*Aeromonas salmonicida*); MAS : Septicemias por *Aeromonas* móviles (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas sobria*); Pseudomoniasis (*Pseudomonas fluorescens*); Vibriosis (*Listonella anguillarum*, sinónimo *Vibrio anguillarum*), Vibriosis de agua fría, enfermedad de Hitra (*Vibrio salmonicida*); Enfermedad de la Boca Roja (*Yersinia ruckeri*); Enfermedad del agua fría (*Flavobacterium psychrophilum*, sin. *Cytophaga psychrophila*), Enfermedad columnaris (*Flavobacterium columnare*, sin. *Cytophaga columnaris*).

Enfermedades causadas por bacterias Gram positivas: Enfermedad bacteriana del riñón/ BKD (*Renibacterium salmoninarum*). Enfermedades causadas por bacterias ácido-alcohol resistentes Tuberculosis de los peces (*Mycobacterium marinum*, *M. Fortuitum*).

Las Rickettsias como agentes causales de enfermedades infecciosas en los peces: Septicemia rickettsial de los salmónidos: SRS (*Piscirickettsia salmonis*).

Unidad de aprendizaje VII: Los hongos como agentes causales de enfermedades en peces. Características generales. Saprolegnias de los peces (*Saprolegnia spp.*; *Achlya spp.*; *Aphanomyces sp.*). Branquiomycosis (*Branquiomycetes sanguinis*, *Branquiomycetes demigrans*). Ictiofoniasis (*Ichthyophonus hoferi*).

Unidad de aprendizaje VIII: Los parásitos como agentes causales de enfermedades de los peces. Los protistas, Flagelados, *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo sp.* (sin. *Costia sp.*); Mixospora *Myxosoma cerebralis*, *Henneguya sp.*, *Thelohanellus sp.*; Ciliados *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella sp.*, *Trichodina sp.*

Los helmintos, Monogenea *Gyrodactylus sp.*, *Dactylogyrus sp.*; Trematodes, larvas y adultos del grupo como parásitos de los peces; los cestodes, *Proteocephalus macdonagui*, *Diphyllbothrium latum*, *D. Dendriticum*; los acantocéfalos, *Pomphorhynchus spp.*, *Acanthocephalus tumescens*; los nematodes, *Anisakis sp.*, *Camallanus sp.*, larvas de Nematodes como parásitos de peces; los artrópodos (subphylum Crustacea), características generales, *Ergasilus sieboldi*, *Caligus sp.*, *Lernaea sp.*, *Argulus sp.*

Unidad de aprendizaje IX: Trastornos de etiología ambiental, manejo y/o incierta, Necrosis Dérmica Ulcerativa (UDN), glomerulonefritis. Enfermedad de las burbujas de gas (GBD), nefrocalcinosis. Tumores. Problemas asociados a prácticas inadecuadas de manejo, asfixia, hambreado, sobrealimentación, torque de grasa abdominal, materiales inertes en tubo digestivo, toxicidad de desinfectantes o antibióticos.

Unidad de aprendizaje X: Métodos de tratamiento. Farmacología: principios de farmacología general, triángulo de Davis. Antibióticos, desarrollo de resistencia, tiempo de suspensión. Desinfectantes. Distintos métodos de tratamiento: baños estáticos y dinámicos, flush, topificaciones, inmersión, inyección. Terapia con drogas: medicamentos adicionados al agua, tratamiento vía oral, tratamientos individuales. Productos utilizados para el control de patógenos externos e internos.

Unidad de aprendizaje XI: Métodos de control de enfermedades y medidas sanitarias. Aspectos legales de la sanidad en acuicultura. Certificación ictiosanitaria.

Año 2005

Organismos internacionales en el control de la ictioenfermedades. Reglamentaciones en el movimiento y traslado de peces y sus productos. Situación a nivel nacional e internacional. Aspectos ecológicos de la dispersión de las enfermedades. Riesgos en la dispersión de las enfermedades infectocontagiosas.

Listado de bibliografía

***AMLACHER, E.** 1964. Manual de enfermedades de los peces. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 319 pp.

****AMOS, K.H.** (Ed.). 1985. Procedures for the detection and identification of certain fish pathogens. 3d ed. Fish Health p73 Section, American Fisheries Society. Corvallis, Oregon. 114 pp.

****AUSTIN, B. and AUSTIN, D. A.** 1989: Methods for the microbiological examination of fish and shellfish. Ellis Horwood Limited;

****AUSTIN, B.** 1988: Methods in Aquatic Bacteriology; 1th Edition, John Wiley & sons.

***BAECK, G. COOPER, E. L. , HALICHT, G. S. Y MARCHALONIS J. J.** (Edit) 1994. Annals of the New York Academy of Sciences. Primordial immunities: Foundations for the vertebrate immune sustent.

***BROWN, L.**, 1993: Aquaculture for Veterinarians: Fish husbandry and medicine; Pergamon Press, Oxford, New York, Seoul, Tokyo.

***BRUNO, D. y POPPE, T.** (1996) A colour Atlas of Salmonid Diseases; Academic Press Limited.

****CONNELL, J.J.** (1995) Control of Fish Quality, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Cambridge, U.K..

*****CONROY, D.A. y G.A. de CONROY.** 1987: Manual de métodos de diagnóstico en ictiopatología, con especial referencia a los salmónidos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FI: GCP/RLA/075/ITA. Documento de campo 4 (ES). Brasilia, Brasil. 56 pp.

***FENNER, J. G.** et al. 1993: Veterinary Virology; 2nd Edition , Academic Press, Inc. Tecnologia e patologia in Acquacoltura. Vol. 20. Patologia. Torino. 444 pp.

***FERGUSON, H.W.** 1989. Systemic Pathology of Fish, a text and Atlas of comparative Tissue responses in Diseases of Teleosts. Iowa State University Press/Ames.USA. 263 pp.

****FAO,** 1991: Manual para la prevención y el tratamiento de enfermedades en peces de cultivo en agua dulce.

****GHITTINO, P.** 1985: Tecnologia e patologia in Acquacoltura. Vol. 20. Patologia. Torino. 444 pp.

***GOLUB, E. S.** 1981. The Cellular Basis of the Immune Response. 2a Ed. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. 330 pp.

***HERBERMAN, R.B.** (Edit). 1980. Natural cell-mediated immunity against tumors. 1321 pp.

***HERWIG, N.** 1979: Handbook of drugs and chemicals used in the treatment of fish diseases- A Manual of Fish Pharmacology and Materia Medica, Charles C. Thomas Publisher.

***HIBIYA, T.** (Edit.) 1982. An Atlas of Fish Histology. Normal and Pathological Features. Kosansha-Tokio – Japón y Gustav Fisher Verlag-Alemania. 147pp.

*****HOFFMAN, G.L.** and F.P. MEYER, 1974. Parasites of freshwater fishes. A review of their control and treatment. TFH Publications Inc. Ltd. Neptune City. N.I., USA. 224 pp.

****INGLIS, V., ROBERTS, R.J. and BROMAGE, N.R. Editors** (1993) Bacterial Diseases of Fish. Institute of Aquaculture, University of Stirling, Blackwell Science Ltd., Cambridge, U.K.

*****KINKELIN, P. de, Ch. MICHEL y P. GHITTINO.** 1991: Tratado de las enfermedades de los peces. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 353 pp.

***KUNKEL, H.G. y F.J. DIXON** (Edit). 1981. Advances in Immunology. Vol.31. Academic Press. 324 pp.

***LEHVINGER A.L.** 1978. Bioquímica. Edit. Omega. Zaragoza. España. 1117 pp.

****LOVELL, R.** 1990: Nutrition and feeding of fish; Van Nostrand Reinhold; 228 pp.

****LUCAS, A.** 1996 Bioenergetics of Aquatic Animals. Taylor & Francis Ltd. U.K. 169 pp.

***NOGA, E.J.** 2000 Fish Disease, Diagnosis and Treatment, Iowa State University Press/Ames, USA. 367 pp.

****ORTUBAY, S., L. SEMENAS, C. UBEDA, A. QUAGLIOTTO Y G. VIOZZI** 1994: Catalogo de peces dulceacuicolas de la Patagonia Argentina y sus parásitos metazoos; Dirección de pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Provincia de Río Negro, Argentina.

****PICKERING, A. D.** 1981: Stress and fish; Academic Press. 368pp

****PILLAY, T. V. R.,** 1992: Aquaculture and Environment; Fishing News Books, 185pp.

***PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. & KLEIN, D.A.** (1998): Microbiology. 4th edition, WCB McGraw-Hill, (Boston, New York, San Francisco, Bogota, etc.) International Edition

Año 2005

****PUSSEL, J.SCHMITT, J. AND C. W. OSENBERG**,1996: Detecting Ecological impacts; Academic Press;

*****POST, G.**, 1987: Textbook of Fish Health; T.F.H. Publications, Inc.

****REICHENBACH - KLINKE, H.H.**, 1976: Claves para el diagnóstico de las enfermedades de los peces. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 89 pp.

****RHEINHEIMER, G.**,1991:Aquatic Microbiology; 4 th Edition, John Wiley & sons.

*****RIBELIN, W.E. and G. MIGAKI** (Ed.) 1975: The pathology of fishes. The University of Wisconsin Press, Wisconsin. 1004 pp.

*****ROBERTS, R.J.** ,1981. Patología de los peces. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid. 366 pp.

*****ROBERTS, R.J. y SHEPHERD, C. J.** 1980: Enfermedades de la trucha y del salmon; Editorial Acribia, Zaragoza, España.

****ROBERTS, R.J. y SHEPHERD, C.J.** (1997) Handbook of Trouts & Salmon Diseases, 3rd. Edition, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Cambridge, U.K..

***ROSE, N. R. y FRIEDMAN, H.** (Edit) 1980. Manual of Clinical Immunology. 2a. Edic. American Society for Microbiology. 1105 pp.

***STOLEN, J.S., FLECHER, T. C., ANDERSON, D. P., ROBERSON, B.S., VAN MUISWINKEL,W.B.**,(Edit) 1990: Techniques in Fish Immunology; Fish Immunology Technical Communications N°1. FITC 1. 197 pp.

***STOLEN, J. S. T. C. FLETCHER, D. P. ANDERSON, S. L. KAATTARI, A. F. ROWLEY.** (Edit). 1992. Techniques in Fish Immunology. Fish Immunology Technical Communications N°2. FITC 2196 pp.

***STOLEN, J.; T. C. FLETCHER, D. P. ANDERSON, S. L. KAATTARI, A. F. ROWLEY, J. T. ZELIKOFF, S. A. SMITH** (Edit). 1994. Techniques in Fish Immunology. Fish Immunology Technical Communications N°3. FITC 3.. 190 pp.

***STOLEN, J. S., T. C. FLETCHER, D. P. ANDERSON, S. L. KAATTARI, J. T. ZELIKOFF, S. A. SMITH, K. SÖDERHÄLL, B. A. WEEKS-PERKINS.** (Edit). 1995.Techniques in Fish Immunology. Fish Immunology Technical Communications N°4. FITC 4.. 258 pp.

****STIRLING, H P.**,1985. Chemical and biological Methods of Water Analysis for Aquaculturists; Institut of Aquaculture, University of Sterling, Sterling - Scotland.

****STOSKOPF, M.**, 1993. Fish Medicine, W.B. Saunders Company, London - Toronto.

***TIZARD, I.** 1992 Veterinary Immunology W.B. Saunders Company Inc.

***WOLF, K.** 1988. Fish Virusis and Fish viral Diseases; Cornell University Press.

Año 2005

* **WOO, P.T.K., BRUNO, D.W. , LIM, L.H.S.** 2002 Diseases and Disorders of Finfish in Cage Culture, CABI Publishing, CABI International, Oxon, UK. 354 pp.

***WOO, P.T.K. and BRUNO, D.W.** editors (1999) Fish Diseases and Disorders. Vol 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections. CABI Publishing, U.K. 874 pp.

***YASUTAKE, W. & WALES, J. H.** 1983. Microscopical Anatomy of Salmonids: An Atlas. United States Department of the Interior - Fish and Wildlife Service. Resource Publication n° 150, Washington D.C.. 190pp.

*****ZARZUELO PASTOR, E.** 1981: Principales enfermedades infecciosas de los peces. Editorial Aedos, Barcelona. 175 pp.

* Personal

** Cátedra

*** Biblioteca

En amarillo: libros "desaparecidos" de la biblioteca de cátedra.

Vº 
D.R. DANIEL NATAINE
Secretario Académico
Centro Regional Universitario Bariloche
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE