



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

PROGRAMA DE LA CATEDRA ICTIOPATOLOGIA

AÑO ACADÉMICO: 2012

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

DEPARTAMENTO: Explotación de Recursos Acuáticos

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: Dr. Patricio Jorge Macchi

Asistentes de Docencia: Dr. Leonardo Buria y Dr. Carlos Rauque

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Salmonicultura

Números de alumnos promedio: 15 (quince)

I) FUNDAMENTACION

El control y manejo sanitario es uno de los aspectos más relevantes en los sistemas de cultivo animal. De esta depende la sustentabilidad de la actividad y del sistema ecológico en el cual la actividad se lleva a cabo. En los últimos años, con el crecimiento de la acuicultura, el estudio de las enfermedades de peces ha ido en aumento aunque no ha alcanzado a disminuir la incidencia de las enfermedades en los sistemas de cultivo.

La incumbencia profesional del Técnico en Acuicultura supone la formación de un profesional que esté capacitado para manejar un sistema de cultivo intensivo que proporcione un producto de alta calidad en el menor tiempo posible optimizando sus costos de producción. Es por ello que la materia hace hincapié en la importancia de mantener las condiciones de bienestar de los peces disminuyendo, en la medida de lo posible, el estrés de los animales puestos en condiciones que atentan contra la homeostasis de los mismos.

Además se busca capacitarlo en la detección e interpretación temprana de diferentes tipos de patologías, en las respuestas rápida que se pueden dar ante la presencia de una anomalía y capacitarlo para que pueda ser un colaborador del ictiopatólogo.

En la estructura curricular del Plan de Estudio de la carrera la asignatura Ictiopatología se ubica en el tercer año de cursada. Los contenidos propuestos en el programa se articulan en forma horizontal con las materias Química Biológica,

Biología de Peces del segundo año y en sentido vertical con Introducción a la Acuicultura, Ecología Acuática y Zoología General y Aplicada del primer año, Salmonicultura y Construcciones Acuícola en el segundo y con todas las materias del tercer año.

Es una materia de formación específica, con una marcada orientación hacia el principal grupo de peces de cultivo a nivel regional y nacional, 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 de riesgo en el control y manejo ictiosanitario.

Se espera contribuir en el desarrollo de saberes orientados a reflexionar sobre la futura práctica.

2) OBJETIVOS:

General:

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

-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 y desarrollar el concepto de "manejo sustentable del recurso acuático", a través del conocimiento, comprensión y análisis de las relaciones huésped-patógeno en las principales enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y nutricionales de los peces.

-Destacar el rol y la fundamental importancia del medio ambiente en la mantención del equilibrio interno del pez y en el manejo sanitario de poblaciones de peces.

3) CONTENIDOS GENERALES

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 los distintos análisis complementarios y su envío al laboratorio: extracción, fijación, manejo y conservación de las mismas (hematología, histología, virología, bacteriología, micología y parasitología); 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, seminarios y trabajos prácticos en el laboratorio y el terreno. Se trabaja con importante apoyo audiovisual (diapositivas, videos) y fomentando fuertemente la búsqueda y actualización de la información. Un 80% del horario esta destinado a clases teóricas y al trabajo de tipo práctico. El tiempo restante se destina al trabajo con bibliografía junto a los alumnos: seminarios, discusión crítica de publicaciones seleccionadas, análisis de videos temáticos y elaboración - 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: Desarrollo actual de la acuicultura. Acuicultura y medio ambiente. Control y manejo sanitario: costos a nivel sanitario, económico y medio ambiental de la producción por Acuicultura. Aspectos legales de la sanidad en acuicultura. Certificación ictiosanitaria. 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.

Unidad de aprendizaje II: Conceptos generales de la relación huésped-patógeno. Forma y tipos de acción de los bioagresores: generalidades y diferencias de los agentes virales, bacterianos, micóticos y parasitarios (micro y macroparásitos).

Unidad de aprendizaje III: Sistema inmune y estrés. Plan general de organización y características principales del sistema inmune en peces teleósteos. Definición y funciones. Respuesta inmune innata. Respuesta inmune adaptativa. La reacción inflamatoria. La muerte celular: necrosis. Tipos de necrosis. Apoptosis o "muerte celular programada" (PCD). Rol y características de la apoptosis. El estrés: definición y mecanismos de respuesta involucrados: el Síndrome General de Adaptación (SGA).

Unidad de aprendizaje IV: 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. Estacionalidad de las enfermedades, formas de presentación y curvas de mortalidad. 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, etc.).

Unidad de aprendizaje V: Enfermedades infecciosas. Definición. Manifestaciones clínicas. Ciclo de las enfermedades infecciosas: colonización, invasión, diseminación y abandono del huésped. Reservorios. Portadores definición y tipos. Formas de transmisión del patógeno.

Unidad de aprendizaje VI: Epidemiología. Concepto de enfermedad esporádica, enfermedad endémica, epidemia, brote, pandemia. Epizootiología. Concepto de enzootia, epizootia y panzootia. Determinación de frecuencia de las enfermedades infecciosas. Tipos de epidemias.

Unidad de aprendizaje VII: 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.

Unidad de aprendizaje VIII: Métodos de control de enfermedades y medidas sanitarias. Profilaxis. Vacunación: principios fundamentales, tipos de vacunas (vivas, atenuadas, inactivadas, subunidades, recombinantes). Costos, eficacia y aplicaciones en la Acuicultura. Inmunoestimulantes. Quimioterapia. Anamnesis

PATOLOGIA ESPECIAL

Unidad de aprendizaje IX: 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 Primaveral 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).

Unidad de aprendizaje X: 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 XI: Los hongos como agentes causales de enfermedades en peces. Características generales. Saprolegniasis de los peces (*Saprolegnia* spp.; *Achlya* spp.; *Aphanomyces* sp.). Branquiomicosis (*Branquiomyces sanguinis*, *Branquiomyces demigrans*). Ictiofoniasis (*Ichthyophonus*+ *hofferi*).

Unidad de aprendizaje XII: 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*, *Diphyllobothrium latum*, *D. Dendriticum*; los acantocéfalos, *Pomphorhynchus* spp., *Acanthocephalus tumescens*; los nematodos, *Anisakis* sp., *Camallanus* sp., larvas de Nematodos como parásitos de peces; los artrópodos (subphylum Crustacea), características generales, *Ergasilus sieboldi*, *Caligus* sp., *Lernaea* sp., *Argulus* sp..

Unidad de aprendizaje XIII: Trastornos de etiología ambiental, manejo y/o incierta, Necrosis Dérmica Ulcerativa (UDN), glomérulo nefritis. 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 XIV: Métodos de tratamiento. Farmacología: principios de farmacología general. Triángulo de Davis. Antibióticos y desinfectantes. Resistencia antibacteriana. Tiempo de suspensión. Distintos métodos de tratamiento: baños estáticos y dinámicos, flush, topicaciones, inmersión, inyección. Terapia con drogas: medicamentos adicionados al agua, tratamiento vía oral, tratamientos individuales. Productos utilizados para el control de patógenos externos e internos.

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 th e New York Academy of Sciences. Primordial inmunity. Foundations for the vertebrate immune sustent. 376pp.

***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. 666pp

***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: Tecnología e patología in Acquacoltura. Vol. 20. Patología. 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.

KENT, M. L. and POPPE, T.T. Diseases of Sea Water Netpen-reared Salmonid Fishes. Pacific Biological Station Tittles. Fisheries and Ocean137pp.

*****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 Norstand 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, Subsecretaria 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

****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; 4th 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. SÖDERHÅLL, 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.

*** 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

Prof. Marisa N. Fernandez
Secretaria Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue