



PROGRAMA DE PRACTICAS DE ACUACULTURA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA								
Programa Educativo: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA					Área de docencia: PRODUCCIÓN ANIMAL			
Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno			Fecha: 17/07/2013		Programa elaborado: Dr. Cesar Ortega Santana Revisado Dr. Cesar Ortega Santana M. en C. Luis Fernando Vega Castillo		Fecha de elaboración: 07/04/10 Fecha de revisión: 08/ 03/ 2013	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L43777	48 (3)	48 (3)	96 (6)	09	Curso	Optativa	Integral	Presencial
Prerrequisitos (conocimientos previos): Etología y Bienestar Animal, Fisiología, Microbiología Veterinaria, Ecología, Mejoramiento Genético, Alimentos y Alimentación, Reproducción Aplicada, Salud Pública, Patología			Unidad de Aprendizaje Antecedente: Ninguna		Unidad de Aprendizaje Consecuente: Ninguna			
Programas educativos en los que se imparte: Medicina Veterinaria y Zootecnia								

PROGRAMA DE PRÁCTICAS



PRÁCTICA No. 1: ANATOMÍA COMPARADA DE PECES.

INTRODUCCIÓN: Los peces son animales que presentan diferencias anatómicas y fisiológicas importantes con respecto a los animales terrestres, las cuales son características que necesariamente debe conocer el Médico Veterinario para que pueda identificar aquellas anomalías físicas o de conducta que le indiquen la presencia de alguna enfermedad o condición que afecte la salud de este tipo de animales. Además de conocer la anatomía general de los peces, el Médico Veterinario, también debe explicar las diferencias que existen entre algunas especies y las principales diferencias anatómicas y fisiológicas con respecto a los animales terrestres.

OBJETIVO: 1.- El discente describirá la anatomía básica de las principales familias de especies de peces de cultivo en agua dulce (trucha arcoíris, carpa, tilapia, bagre). 2.- El discente establecerá las diferencias anatómicas entre las principales especies de peces de cultivo en la región central del país. 3.- El discente describirá las diferencias anatómicas con respecto de animales terrestres. 4.- El discente establecerá las principales diferencias funcionales de los peces con respecto de animales terrestres.

LUGAR DE REALIZACIÓN: Se realizara de acuerdo a la disponibilidad en: Sala de necropsias del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA) FMVZ-UAEM. Laboratorio de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

MATERIAL: Biológico: Peces de diferentes especies (trucha arcoíris, carpa, tilapia, bagre). **De laboratorio:** Estuche de disección, microscopio estereoscópico, microscopio de luz, porta y cubreobjetos, botas, bata y guantes de latex. Microscopio estereoscópico. Frasco con formol bufferado al 10%

MÉTODO: En equipos de trabajo que formaran los discentes adquirirán peces vivos de distintas especies para observar sus características externas generales, conducta de nado y respiración. Se describirán las características externas de cada especie y se anotarán. Los animales se manejaran proporcionando condiciones de bienestar animal y trato humanitario.

Secuencia de trabajo: Antes del sacrificio, se describirán las características externas y conducta de los peces. Posteriormente, se sacrificaran mediante sobredosis de anestesia o golpe en la cabeza. Se hará reporte escrito el cual debe de considerar la consistencia del *mucus*, aletas, opérculo, boca, dientes. Se realizará la técnica de necropsia: El pez se colocara en una charola, con las tijeras se retira el opérculo para exponer las branquias. Posteriormente se hará una incisión en la línea media, iniciando desde el orificio anal



dirigido hacia la comisura inferior del opérculo. Otro corte que inicia desde el orificio anal y se dirige cranealmente hacia la comisura superior del opérculo permitirá exponer los órganos internos. Se identificarán los órganos y se anotarán sus características, estableciendo posibles diferencias entre las especies de trabajo; así como comentar diferencias con respecto a animales terrestres. Se podrá hacer uso de microscopio estereoscópico para observar detalles. Una vez realizado la disección y descripción de los órganos de los peces, se colectaran de branquias y órganos internos los cuales se colocaran en el frasco con formol al 10% para procesamiento histológico.

Cada equipo hará y entregará un reporte detallado de lo observado durante la práctica.

Se integran grupos de seis personas.

Se presentará y describirá el equipo, material y soluciones de trabajo. Dará a conocer y explicará las diluciones que se utilizan en Virología para infectar un animal de laboratorio, embrión de pollo o línea celular. Aprenderá a manejar el material bajo condiciones de esterilidad.

Realizarán diluciones dobles y logarítmicas en microplaca y en tubo respectivamente, utilizando el mezclador de tubos o bombilla de bioseguridad. Se procederá a realizar diluciones de la muestra en el diluyente estéril. Se señalará que diluciones son las apropiadas en casos específicos para la inoculación en el sistema hospedador susceptible, como el ratón de laboratorio, embrión de pollo o cultivo celular.

RESULTADOS: Conocimiento de la anatomía e identificación de los órganos y sistemas de peces.

EVALUACIÓN: Al finalizar la práctica, cada equipo entregará un reporte del proceso de manejo, disección y observaciones realizadas, indicando las especies analizadas, descripción general de sus estructuras anatómicas y diferencias entre las especies observadas, y en relación con animales terrestres.

PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS

Del pez del cual se realizó la necropsia escriba a que familia y especie corresponde.

Escriba cuales son las características morfológicas más relevantes de las especies de peces en la cual se realizó la práctica.



Escriba tres diferencias morfológicas entre las especies utilizados en la práctica.

Escriba 5 estructuras anatómicas de los peces que no están presentes en animales terrestres.

Realice por escrito una comparación de 2 estructuras anatómicas que morfológicamente son diferentes entre peces que se utilizaron en la práctica y animales terrestres, pero que son funcionalmente análogas.

PRÁCTICA No. 2: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUA.

INTRODUCCIÓN: Las características físicas, químicas y biológicas del agua en que habitan los peces son factores directamente relacionados con su bienestar y que inciden también en la producción. Las distintas especies de peces presentan rangos específicos de los parámetros físico químicos del agua, los cuales cuando se encuentran en el valor recomendado, favorecen el estado de salud y la producción. Sin embargo, si los valores de alguno o algunos de los parámetros rebasan los rangos, pueden presentarse situaciones de mortalidad, improductividad o desarrollo de enfermedades infecto contagiosas. El Médico Veterinario debe conocer los parámetros normales recomendados para las principales especies de peces, y debe ser capaz de interpretar o predecir el efecto que posibles variaciones pueden causar tanto a los peces como al ambiente, y de cómo algunos parámetros a su vez pueden influir sobre otros.

OBJETIVO: 1.- El discente describirá los procesos que permiten determinar el valor de los principales parámetros fisicoquímicos que influyen en la salud de peces.

2.- Que mediante proceso colorimétrico, el discente determine el nivel de oxígeno disuelto, pH, cloro, alcalinidad, dureza, amonio, ácido sulfídrico entre otros, en muestras de agua de la llave y de granja.

3.- El discente interprete el valor de los parámetros evaluados, con respecto a su efecto sobre la salud de los peces, y su interrelación con otros parámetros.

4.- Que de acuerdo a los valores obtenidos, el discente establezca la especie susceptible de mantener en el agua analizada.

MATERIAL: Agua de la llave o de una unidad de producción en situ en el “Bordo las Maravillas” del campus El cerrillo; Kit de determinación de parámetros físico-químicos de agua por método colorimétrico, probetas, cubetas, libreta, mesas de trabajo.



MÉTODOLÓGIA: La práctica se desarrollará en el bordo “Las Maravillas” del Campus el Cerrillo de la UAEM. Se solicitará llevar muestras de agua de distinta fuente y a los equipos formados por alumnos se le encargará la determinación de alguno de los parámetros siguiendo las instrucciones del kit para cada parámetro. Los resultados de cada muestra se anotarán y se interpretará su calidad físico-química, proponiendo a que especie es más idónea.

RESULTADOS: Obtención de los valores físicos, químicos y biológicos de calidad del agua analizada.

EVALUACIÓN: Al finalizar la práctica, cada equipo entregará un reporte escrito indicando los valores de los parámetros de cada muestra de agua analizada, la interpretación de la calidad de dicha muestra de agua, estableciendo las especies susceptibles de mantener en la misma. Relacionar los valores obtenidos en el análisis de calidad de agua y sus posibles efectos en la salud de los peces.

CUESTIONARIO

Explique cuáles son los parámetros físico químicos del agua que pueden incidir en la salud de los peces.

Indique cual es el principio del método colorimétrico para determinación de los parámetros de la calidad de agua.

Explique como la temperatura puede afectar a otros parámetros del agua.

Escriba cuales son las principales manifestaciones clínico-patológicas en los peces, asociados a mala calidad de agua.

Qué indica la alcalinidad en el agua y cuál sería su valor recomendado.

PRÁCTICA No. 3: VISITA A UNA GRANJA DE REPRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOIRIS (CENTRO ACUÍCOLA “EL ZARCO”, OCOYOACAC, MÉXICO).

INTRODUCCIÓN: En la acuicultura la observación en campo es un elemento clave para el desarrollo eficiente de la producción y para desarrollar adecuadamente los procesos de reproducción de las especies. En este sentido, el Médico Veterinario Zootecnista debe conocer el trabajo cotidiano y los manejos que se realizan en las unidades de producción de especies de agua fría, las cuales requieren condiciones de producción y manejos distintos a especies de cultivo en condiciones más extensivas, para identificar posibles riesgos sanitarios o factores que afecten la producción y el éxito de la actividad.



OBJETIVO: El discente describirá las características de producción y reproducción de la trucha arcoiris, las instalaciones y manejos frecuentes llevados a cabo en el Centro Acuícola “El Zarco” durante la época de reproducción de esta especie.

El discente describirá las características para seleccionar a los reproductores de trucha.

El discente describirá las condiciones sanitarias y medidas de prevención que se realizan durante el proceso de obtención de huevos, incubación y manejo de crías.

El discente evaluará la importancia del Centro Acuícola El Zarco, como una posible fuente de diseminación de enfermedades.

Que el discente, analice las medidas de bioseguridad aplicadas en la granja, y elabore un esquema con las fortalezas y debilidades del Centro en las medidas de prevención y control de enfermedades.

Que el discente, con base a un análisis del lugar y de la población de animales del Centro (número, calidad, características), evalúe el potencial productivo de crías de “El Zarco”, como principal centro de Reproducción y distribución en el país.

MATERIAL: Reloj Guantes, Botas, Bata u overol, libreta de notas.

MÉTODO: La práctica se llevará a cabo en el Centro Acuícola “El Zarco”, municipio de Ocoyoacac estado de México. Después de llegar a esta unidad de producción, antes de entrar a las zonas donde están los animales, se deberán realizar las medidas de bioseguridad que indique él encargado o responsable para evitar el ingreso de microorganismos a la misma; se usará la ropa adecuada y se prohíbe tocar a los animales e introducir las manos a los estanques, salvo instrucción de los responsables del Centro.

Al ingresar a las instalaciones se realizará lo que se indica a continuación:

Atender a una plática dirigida por Personal Directivo del Centro Acuícola donde se dará información de antecedentes y características generales del lugar; las principales actividades que realicen y generalidades de la especie (características productivas y reproductivas).

Recorrido guiado por las instalaciones del Centro.

Participación en actividades de manejo de los peces para obtención de gametos.

Conocer el sistema de producción, manejos reproductivos utilizados en el Centro; los sistemas de prevención y control de enfermedades.

Conocer las estrategias de reproducción utilizadas; uso de fotoperíodo, monosexado, alimentación y pigmentación.



RESULTADOS: Conocer el proceso de producción y reproducción de la trucha en un centro acuícola.

EVALUACIÓN: Al finalizar la práctica, en forma individual se entregará un reporte escrito indicando los antecedentes generales del Centro, antecedentes de la reproducción de la trucha en el lugar; los manejos asociados al proceso de reproducción; la cronología del desarrollo de las crías de trucha; estrategias de reproducción utilizadas.

PRÁCTICA No. 4: VISITA A UNA GRANJA DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA Y CARPA.

INTRODUCCIÓN: En la acuicultura la observación en campo es un elemento clave para el desarrollo eficiente de la producción y para desarrollar adecuadamente los procesos de reproducción de las especies. En este sentido, el Médico Veterinario debe conocer el trabajo cotidiano y los manejos que se realizan en las unidades de producción de especies consideradas de agua templada o cálida, las cuales requieren condiciones de producción y manejos distintos a especies de cultivo en condiciones más intensivas en un medio ambiente frío, para identificar posibles riesgos sanitarios o factores que afecten la producción y el éxito de la actividad.

OBJETIVO: Que el discente describa los sistemas de producción utilizados para el cultivo de estas especies de peces.

Que el discente describa las características productivas y reproductivas de las especies, así como los manejos generales utilizadas en las granjas.

Que el discente describa las medidas sanitarias y de bioseguridad utilizadas en el cultivo de estas especies.

LUGAR DE REALIZACIÓN: La práctica se llevará en una granja del estado de Morelos.

MATERIAL: Guantes, Botas, Bata o overol, Libreta de notas. Lo requerido por la unidad de producción.

MÉTODO: Después de llegar a la unidad de producción, antes de ingresar a las zonas de producción, se deben de llevar a cabo las medidas de bioseguridad establecidas en la unidad de producción acuícola, para evitar el ingreso de microorganismos a la misma; se usará la ropa adecuada y se prohíbe tocar a los animales e introducir las manos a los estanques o peceras, salvo instrucción de los responsables de la unidad de producción.

Al ingresar a las instalaciones se realizará lo que se indica a continuación:



Se atenderá a la plática introductoria dirigida por Personal de la unidad de producción acuícola, que dará información de antecedentes y características generales del lugar; las principales actividades que realizan y generalidades de las especies; sus características productivas y reproductivas.

Recorrido guiado por las instalaciones de la granja.

Participación en actividades de manejo y selección de peces.

Conocer el sistema de producción, manejos reproductivos utilizados; sistemas de prevención y control de enfermedades.

Conocer las estrategias de reproducción utilizadas; uso de fotoperíodo, monosexado, alimentación.

RESULTADOS: Conocer el proceso de producción y reproducción en granjas de tilapia-carpa, los manejos de estas especies e instalaciones.

EVALUACIÓN: Al finalizar la práctica, se entregará un reporte escrito en forma individual, indicando antecedentes generales de la granja visitada, antecedentes del cultivo de las especies en el lugar, del proceso de reproducción aplicado; la cronología del desarrollo de crías obtenidas de los peces reproductores; un análisis de riesgo de introducción y diseminación de enfermedades; fortalezas y debilidades con respecto a la producción, reproducción y la aplicación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola en la granja.

CUESTIONARIO

Escribir los antecedentes históricos, productivos y reproductivos de la Unidad de producción visitada.

Describir cual o cuales son los objetivos o finalidad de la Unidad de Producción visitada.

Cuáles son los sistemas de producción implementados en la granja y prácticas de preparación o manejo de estanques.

Escribir cuales son los problemas sanitarios que se presentan en la unidad de producción y cuales sus medidas o acciones de prevención y control

Describir el manejo reproductivo de las especies existentes en la granja y el proceso de desove y fertilización artificial; manejo del huevo y primeras etapas de vida.

PRÁCTICA No. 5: VISITA A GRANJA DE PECES DE ORNATO



INTRODUCCION: En la actualidad, los peces de ornato representan una actividad económica muy importante para algunos estados del país; este tipo de animales cada vez tienen mayor interés para el público consumidor y están propensos a padecer enfermedades y situaciones de improductividad, por lo que requieren atención tanto a nivel de unidades de producción como en los acuarios, por lo tanto, la observación en campo de los modos de producción, manejos y comportamiento de estos animales es un elemento clave para el desarrollo eficiente de la producción y para desarrollar adecuadamente los procesos de reproducción de las especies. En este sentido, el Médico Veterinario Zootecnista debe conocer el trabajo cotidiano y los manejos que se realizan en las unidades de producción de especies ornamentales, para identificar posibles riesgos sanitarios o factores que afecten la producción y el éxito de la actividad.

OBJETIVO: Que el discente describa las especies de peces de ornato de agua dulce producidas en la región central de México.

Que el discente describa los sistemas de producción así como los manejos generales en las granjas de peces de ornato.

Que el discente describa las características productivas y reproductivas de las especies.

Que el discente describa las medidas sanitarias y de bioseguridad utilizadas en el cultivo de peces de ornato.

LUGAR DE REALIZACIÓN: Se llevará a cabo en distintas granjas de peces de ornato del estado de Morelos.

MATERIAL: Guantes, Botas, Bata o overol, Libreta de notas.

METODOLOGÍA: Después de llegar a la unidad de producción correspondiente, antes del ingreso a las zonas de producción-instalaciones, se deberán cubrirán las medidas de bioseguridad para evitar el ingreso de microorganismos a la misma; se usará la ropa adecuada y está prohibido tocar a los animales e introducir manos a los estanques, salvo instrucción de los responsables de la unidad de producción.

Al ingresar a las instalaciones:

Se atenderá a la plática informativa por personal de la granja, quien dará antecedentes y características generales del lugar; las principales actividades que realizan y generalidades de las especies de trabajo; sus características productivas y reproductivas.

Recorrido guiado por las instalaciones de la granja.

Participación en actividades de manejo y selección de peces.



Conocer el sistema de producción utilizados; sistemas de prevención y control de enfermedades.

Conocer las estrategias de reproducción utilizadas; de alimentación.

RESULTADOS: Conocimiento de las especies de ornato de agua dulce y sus características de producción y reproducción. Los sistemas de producción.

EVALUACION: Al finalizar la práctica, se entregará un reporte escrito individual, indicando antecedentes generales de la granja visitada, antecedentes del cultivo de las especies existentes en el lugar, del proceso de reproducción aplicado; la cronología del desarrollo de crías obtenidas de los peces reproductores; un análisis de riesgo de introducción y diseminación de enfermedades según las características y operación de la granja; fortalezas y debilidades con respecto a la producción, reproducción y aplicación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola en la granja.

CUESTIONARIO

De las unidades de producción acuícola visitadas, escribir el objetivo productivo y las especies existentes en cada una de ellas.

Escribir las características distintivas básicas de las principales familias de peces de ornato existentes en las unidades de producción acuícola visitadas.

Indicar cuales son los problemas sanitarios que se presentan en las especies de peces de ornato observadas durante la visita a las unidades de producción acuícola.

Escribir las especies ovíparas y vivíparas existentes en las unidades acuícolas visitadas.

PRACTICA No. 6: TOMA DE MUESTRAS PARA DIAGNÓSTICO EN PECES.

INTRODUCCIÓN: Además del conocimiento en la anatomía y la fisiología de los peces y de establecer diferencias con los animales terrestres, el Médico Veterinario debe conocer los procedimientos adecuados para la revisión de los peces y tomar muestras adecuadas para realizar el diagnóstico de enfermedades o de situaciones que causen improductividad en los sistemas de cultivo o acuarios. Para lograr lo anterior, el estudiante debe integrar los conocimientos que ha adquirido durante el semestre para poder tomar la muestra adecuada, según corresponda el cuadro clínico o signos que presenten los animales. Asimismo, el estudiante debe conocer el tipo de



muestra necesaria para la identificación de los agentes patógenos y también es fundamental que conozca las condiciones en que debe obtener, contener y conservar la muestra. En esta práctica, el estudiante debe mostrar competencia en el proceso de necropsia y toma de muestras para realizar diagnósticos *in situ* que le permitan abordar oportunamente situaciones que requieran de acciones inmediatas, y también en la forma en que debe coleccionar y enviar muestras a un laboratorio para solicitar diagnósticos confirmatorios.

OBJETIVO: Que el discente realice eficientemente el proceso de necropsia en peces para la adecuada toma de muestras.

Que el discente realice de forma correcta la obtención y conservación de distintas muestras de peces para el diagnóstico de enfermedades o situaciones de improductividad.

Que el discente utilice en forma eficiente los instrumentos y herramientas utilizados para la toma de muestras y para el diagnóstico.

Que el discente realice un análisis de diagnóstico *in situ* durante el desarrollo de la necropsia.

LUGAR DE REALIZACIÓN: De acuerdo a la disposición la práctica puede realizarse en: Laboratorios de prácticas e la FMVZ, Área de sanidad acuícola, Sala de necropsias del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA) de la FMVZ-UAEM.

MATERIAL : Biológico: Peces.

De laboratorio: Guantes, botas, bata, estuche de disección, microscopio de campo claro, microscopio estereoscópico, porta y cubreobjetos, frascos con formol, libreta de notas, mesas de trabajo, mecheros, medios de cultivo bacteriológico y MEM para virus, Kit de Tinción Gram, balanza, anestésico (benzocaina).

METODOLOGÍA: Se integrarán equipos de 4 a 5 discentes, cada equipo realizará el proceso de necropsia indicado en la práctica No 1 y en el manual de prácticas de acuicultura.

Sacrificar a los peces por sobredosis de anestesia y una vez muertos, se procedea realizar la necropsia.

Con un cubreobjetos realizar un raspado de piel, analizar su consistencia y coloración. Poner bajo microscopio o estereomicroscopio y buscar formas parasitarias, identificar y cuantificar parásitos.



Retirar el opérculo realizando un corte con tijeras entre las comisuras superior e inferior; se analiza el aspecto y coloración de las branquias, la presencia o ausencia de nódulos o quistes, hemorragias. Con tijeras, coleccionar laminillas branquiales que se analizan bajo microscopio de luz buscando formas parasitarias, hongos, bacterias o quistes. En caso de observar lesiones de probable etiología bacteriana, intentar el aislamiento con asa bacteriológica y sembrar en medios de cultivo.

Para observar los órganos internos, se realiza un corte desde el orificio urogenital cranealmente hacia la comisura inferior del opérculo; otro corte se realiza partiendo desde el orificio urogenital dirigido dorsocranealmente pasando por la parte superior de la cavidad abdominal hasta llegar a la comisura superior del opérculo. El costado muscular obtenido es retirado, quedando al descubierto los órganos internos. Se evalúa y se anota el aspecto general de la cavidad y los órganos internos, revisando coloración, consistencia, presencia de quistes o nódulos, sangre o líquido, se retiran pequeños trozos que se depositarán en formalina al 10% para enviar a histología. Ante presencia de daños o lesiones asociadas a etiología bacteriana se intentará el aislamiento del agente sembrando en medios de cultivo bacteriológico, según el tipo de lesión o sospecha de agente causal.

Se obtendrán muestras de riñón y bazo que se depositarán en medio de cultivo celular para intentar aislamiento de virus cuando corresponda.

Se realizan cortes en la musculatura del animal en busca de lesiones, hemorragias, etc.

Una vez terminada la necropsia, se limpiará el área de trabajo, se pesan los residuos para su deposición final.

RESULTADOS: Diagnóstico presuntivo, y obtención de muestras adecuadas para el proceso de diagnóstico

Al finalizar la práctica, se entregará un reporte del proceso de necropsia realizado por equipo, considerando los pasos del proceso, las observaciones realizadas in situ y la descripción de las muestras tomadas durante el proceso. Así mismo, cuando el proceso se haya realizado en peces clínicamente enfermos, relacionar el cuadro clínico con las observaciones durante la necropsia, así como fundamentar las muestras remitidas para análisis.



EVALUACION: En este punto se tomará en cuenta el uso apropiado del equipo de seguridad, habilidad y destreza del alumno para la realización de la práctica, participación y comportamiento mostrado durante la misma, el reporte de esta con los resultados obtenidos y bibliografía consultada.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. Brown, Lydia., Ignacio de Blas, G. (2000) Acuicultura para veterinarios: producción y clínica de peces. Acribia, Zaragoza, España. ISBN: 8420009245. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 A6818 2000
2. , Bardach John, (1972), Aculture the farming and husbandry of fresh water and marine organisms. J. Wiley & Sons. New York, USA. ISBN: 0-471-04826-7. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 135 B37
3. Ferguson, H. W., (1989), Systemic pathology of fish a text and atlas of comparative tissue responses, University Press. U.S.A. ISBN: 0-8138-0147-8. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 F42
4. Barnabé C., (1991), Acuicultura, OMEGA, Barcelona, España. ISBN: 8428208220. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 151 A68
5. Roberts, R. J. (1981), Patología de los peces, Mundi prensa, Madrid, España. ISBN: 84-7114-104-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 R62
6. Wolf, K., (1988), Fish viruses and fish viral diseases, C. Univer. Press. U.S.A. ISBN: 0-8014-1259-5. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 177 V57 W65
7. Roberts R. J., (1979), Handbook of trout and salmon diseases, White friars. ISBN: 0-85238-066-6. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 179 S3 R6
8. Inglis V; Roberts J. R., Bromage N. R., (1993), Bacterial diseases of fish, Halted New York, U.S.A. ISBN: 0-470-22120-8. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 177 B3 B33



9. Lagler, F. K., Bardach, E.J., Miller R.R., (1984), Ictiología, AGT Editorial S.A., México. ISBN 968-463-017-4. . Clasificación biblioteca El Cerrillo: QL 615 I27
10. Zarzuelo, P. E. (1981), Principales enfermedades infecciosas de los peces, AEDOS, Barcelona, España. ISBN: 84-7003-248-8. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 Z37
11. FONDEPESCA, (1981), Instalaciones piscícolas, FONDEPESCA. México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 155 F52
12. Hepler Balfour y Yoel Pruginin. (1985), Cultivo de peces comerciales: Basado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel. Limusa, México. ISBN: 968-18-1891-1. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 151 H45
13. Jensen, G.L. (1988), Construcción de Estanques, FONDEPESCA, México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 155 J46
14. Martínez C., Ross. L. (1994), Biología y cultivo de la mojarra latinoamericana, CONACYT, México. ISBN: 968-823-257-2. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 167 M6 M37
15. Morales, D.A. (1991), La tilapia en México, biología, cultivo y pesquerías, AGT, México. ISBN: 968-463-057-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 167 T54 M67
16. . Torres-Orozco B. Roberto E. (1991), Los peces de México, AGT Editor S.A., México. ISBN: 968-463-062-X. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QL 629 T67
17. Wheaton Frederick, W. (1977), Acuicultura: Diseño y construcción de sistemas, AGT Editor S.A., México. ISBN: 968-463-004-2. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 135 W49

COMPLEMENTARIA

1. Almancher Edwin, (1970), Textbook of fish diseases, TFH Publications New Jersey. U. S. A. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 117 A56
2. Amlacher E. (1964), Manual de enfermedades de los peces, Acribia, S. A. Zaragoza, España. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 117 A518



3. Arriagnon Jacques, (1995), Ecología y piscicultura de las aguas dulces, Mundi-prensa, Madrid, España. ISBN: 84-7114-071-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QH541 A761
4. Cushing D.H., Bernis Madrazo Fco., (1975), Ecología marina y pesquerías, Acribia, Zaragoza, España.
5. Eddy Samuel, (1969), The freshwater fishes, 2da edición, brown Iowa, U. S. A
6. Fideicomiso Fondo Nacional para el Desarrollo Pesquero, (1985), Uso de Hormonas en la Reproducción de Peces, Fondo Pesca. México.
7. García B. J.J. (1983), Tecnología de las explotaciones piscícolas, INIA, Madrid, España.
8. Hopher Balfour, (1988), Nutrición de peces comerciales en estanques, Limusa, México.
9. Lázaro Ch. M. (1985), Sustancias desinfectantes y drogas de utilidad en las piscifactorias, AGT Editorial, México.
10. Martty Hugo, (1998), Los peces y sus enfermedades, Albatros Buenos Aires, Argentina.
11. Ocampo, L.; Auro, A., (1996), Terapéutica de las enfermedades de los peces, UNAM. México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 T37
12. Rosas Mateo, (1970), Pescado blanco (*christoma estor*), Secretaría de Industria y Comercio, México.
13. Rubin Ramon, (1974), La piscifactoria: cría industrial de los peces de agua dulce, C.E.C.S.A. México.
14. Torres-Orozco B. R. (1991), Los peces de México, AGT Editor S.A., México.
15. Wheaton Frederick, W. (1977), Acuacultura: Diseño y construcción de sistemas, AGT Editor S.A., México.
16. Pérez Salieron Luis . (1982), Piscicultura, Ecología, Explotación, Higiene, Manual Moderno, México