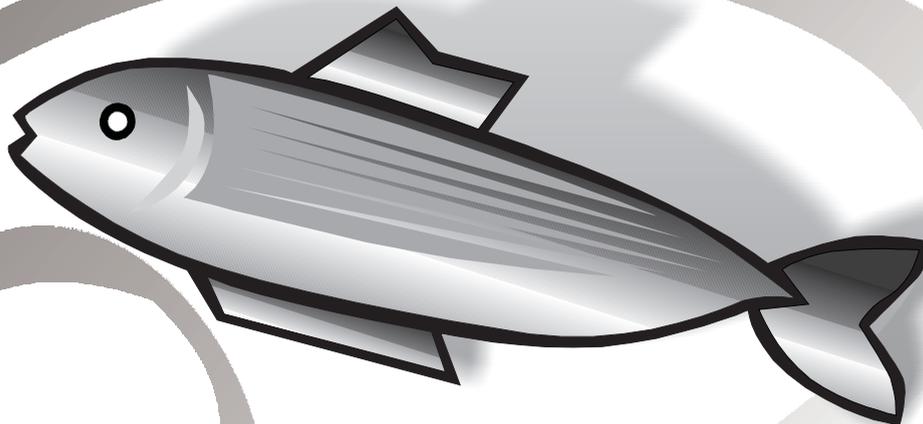


EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

6-9



SEP



COLOMBIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EDITORIAL

Mary Luz Isaza Ramos

ASESORÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

Edith Figueredo de Urrego

Ciencias Naturales y Educación Ambiental:
(Biología, Física, Química, Educación Ambiental)

Cecilia Casasbuenas Santamaría

Matemáticas

ADAPTACIONES Y/O PRODUCCIONES NACIONALES MATERIAL IMPRESO

Edith Figueredo de Urrego

Ana María Cárdenas Navas

Biología y Educación Ambiental

Cecilia Casasbuenas Santamaría

Virginia Cifuentes de Buriticá

Matemáticas

Patricia Arbeláez Figueroa

Educación en Tecnología

Eucaris Olaya

Educación Ética y en Valores Humanos

Alejandro Castro Barón

Español

Mariela Salgado Arango

Alba Irene Sáchica

Historia Universal

Antonio Rivera Serrano

Javier Ramos Reyes

Geografía Universal

Edith Figueredo de Urrego

Alexander Aristizábal Fúquene

César Herreño Fierro

Augusto César Caballero

Adiela Garrido de Pinzón

Física, Química y Ambiente

Betty Valencia Montoya

Enoc Valentín González Palacio

Laureano Gómez Ávila

Educación Física

Edith Figueredo de Urrego

Mary Luz Isaza Ramos

Horizontes de Telesecundaria

Mary Luz Isaza Ramos

Edith Figueredo de Urrego

Perspectivas del Camino Recorrido

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

**COORDINACIÓN
GENERAL**

Guillermo Kelley Salinas
Jorge Velasco Ocampo

**ASESORES DE
TELESECUNDARIA
PARA COLOMBIA**

Pedro Olvera Durán

COLABORADORES

ESPAÑOL

María de Jesús Barboza Morán, María Carolina Aguayo Roussell, Ana Alarcón Márquez, María Concepción Leyva Castillo, Rosalía Mendizábal Izquierdo, Pedro Olvera Durán, Isabel Rentería González, Teresita del Niño Jesús Ugalde García, Carlos Valdés Ortiz.

MATEMÁTICAS

Miguel Aquino Zárate, Luis Bedolla Moreno, Martín Enciso Pérez, Arturo Eduardo Echeverría Pérez, Josefina Fernández Araiza, Esperanza Issa González, Héctor Ignacio Martínez Sánchez, Alma Rosa Pérez Vargas, Mauricio Rosales Avalos, Gabriela Vázquez Tirado, Laurentino Velázquez Durán.

HISTORIA UNIVERSAL

Francisco García Mikel, Ivonne Boyer Gómez, Gisela Leticia Galicia, Víctor Hugo Gutiérrez Cruz, Sixto Adelfo Mendoza Cardoso, Alejandro Rojas Vázquez.

GEOGRAFÍA GENERAL

Rosa María Moreschi Oviedo, Alicia Ledezma Carbajal, Ma. Esther Encizo Pérez, Mary Frances Rodríguez Van Gort, Hugo Vázquez Hernández, Laura Udaeta Collás, Joel Antonio Colunga Castro, Eduardo Domínguez Herrera, Alma Rosa María Gutiérrez Alcalá, Lilia López Vega, Víctor López Solano, Ma. Teresa Aranda Pérez.

BIOLOGÍA

Evangelina Vázquez Herrera, César Minor Juárez, Leticia Estrada Ortuño, José Luis Hernández Sarabia, Lilia Mata Hernández, Griselda Moreno Arcuri, Sara Miriam Godrillo Villatoro, Emigdio Jiménez López, Joel Loera Pérez, Fernando Rodríguez Gallardo, Alicia Rojas Leal.

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA

Ricardo León Cabrera, Ma. del Rosario Calderón Ramírez, Ma. del Pilar Cuevas Vargas, Maricela Rodríguez Aguilar, Joaquín Arturo Melgarejo García, María Elena Gómez Caravantes, Félix Murillo Dávila, Rebeca Ofelia Pineda Sotelo, César Minor Juárez, José Luis Hernández Sarabia, Ana María Rojas Bribiesca, Virginia Rosas González.

EDUCACIÓN FÍSICA

María Alejandra Navarro Garza, Pedro Cabrera Rico, Rosalinda Hernández Carmona, Fernando Peña Soto, Delfina Serrano García, María del Rocío Zárate Castro, Arturo Antonio Zepeda Simancas.

PERSPECTIVAS DEL CAMINO RECORRIDO

Rafael Menéndez Ramos, Carlos Valdés Ortiz, Carolina Aguayo Roussel, Ma. de Jesús Barbosa Morán, Ana Alarcón Márquez.

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

ASESORÍA DE CONTENIDOS

ESPAÑOL	María Esther Valdés Vda. de Zamora
MATEMÁTICAS	Eloísa Beristáin Márquez
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA	Benjamín Ayluardo López, Luis Fernando Peraza Castro
BIOLOGÍA	Rosario Leticia Cortés Ríos
QUÍMICA	Luis Fernando Peraza Castro
EDUCACIÓN FÍSICA	José Alfredo Rutz Machorro
CORRECCIÓN DE ESTILO Y CUIDADO EDITORIAL	Alejandro Torrecillas González, Marta Eugenia López Ortiz, María de los Angeles Andonegui Cuenca, Lucrecia Rojo Martínez, Javier Díaz Perucho, Esperanza Hernández Huerta, Maricela Torres Martínez, Jorge Issa González
DIBUJO	Jaime R. Sánchez Guzmán, Juan Sebastián Nájera Balcázar, Araceli Comparán Velázquez, José Antonio Fernández Merlos, Maritza Morillas Medina, Faustino Patiño Gutiérrez, Ignacio Ponce Sánchez, Aníbal Angel Zárate, Gerardo Rivera M. y Benjamín Galván Zúñiga.

ACUERDO DE COOPERACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA Y LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE MÉXICO

Colombia ha desarrollado importantes cambios cualitativos en los últimos años como espacios generadores de aprendizaje en los alumnos. En este marco el Ministerio de Educación de Colombia firmó con la Secretaría de Educación Pública de México un **ACUERDO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA**, con el propósito de alcanzar mayores niveles de cooperación en el ámbito educativo.

En el acuerdo, el Gobierno de México a través de la Secretaría de Educación Pública, ofrece al Gobierno de Colombia el Modelo Pedagógico de **TELESECUNDARIA**, como una modalidad educativa escolarizada apoyada en la televisión educativa como una estrategia básica de aprendizaje a través de la Red Satelital Edusat.

El Ministerio de Educación de Colombia ha encontrado en el modelo de **TELESECUNDARIA**, una alternativa para la ampliación de la cobertura de la Educación Básica Secundaria en el área rural y una estrategia eficiente para el aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

El programa se inicia en Colombia a través de una **ETAPA PILOTO**, en el marco del **PROYECTO DE EDUCACIÓN RURAL**, por oferta desde el Ministerio de Educación de Colombia en el año 2000, realizando las adaptaciones de los materiales impresos al contexto colombiano, grabando directamente de la Red Satelital Edusat los programas de televisión educativa, seleccionando los más apropiados a las secuencias curriculares de sexto a noveno grado, organizando 41 experiencias educativas en los departamentos de Antioquia, Cauca, Córdoba, Boyacá, Cundinamarca y Valle del Cauca, capacitando docentes del área rural y atendiendo cerca de 1 200 alumnos en sexto grado. El pilotaje continuó en el año 2001 en séptimo grado, 2002 en octavo grado, y en el año 2003 el pilotaje del grado noveno.

En la etapa de expansión del pilotaje se iniciaron por oferta en el presente año 50 nuevas experiencias en el marco del Proyecto de Educación Rural. Otras nuevas experiencias se desarrollaron con el apoyo de los Comités de Cafeteros, el FIP y la iniciativa de Gobiernos Departamentales como el del departamento del Valle del Cauca que inició 120 nuevas Telesecundarias en 23 municipios, mejorando los procesos de ampliación de cobertura con calidad.

El Proyecto de Educación para el Sector Rural del Ministerio de Educación Nacional - PER, inició acciones en los diez departamentos focalizados y en ocho de ellos: Cauca, Boyacá, Huila, Antioquia, Córdoba, Cundinamarca, Bolívar y Norte de Santander se organizaron por demanda 40 nuevas experiencias del programa de Telesecundaria a partir del año 2002.

Al presentar este material hoy a la comunidad educativa colombiana, queremos agradecer de manera muy especial al **Gobierno de México**, a través de la **Secretaría de Educación Pública de México - SEP** y del **Instituto Latinoamericano para la Comunicación Educativa - ILCE**, el apoyo técnico y la generosidad en la transmisión de los avances educativos y tecnológicos al Ministerio de Educación de Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

Unidad 1

GENERALIDADES SOBRE LA PISCICULTURA

PRESENTACIÓN	21
Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA PISCICULTURA	23
Lección 2. ANTECEDENTES DE LA PISCICULTURA	26
Lección 3. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LOS PECES	28
Lección 4. MORFOLOGÍA INTERNA DE LOS PECES	31
Lección 5. FISIOLÓGÍA DE LOS PECES	34
Lección 6. ECOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO (AGUA DULCE)	36
Lección 7. CICLO DEL AGUA	39
Lección 8. VALOR NUTRITIVO DEL PESCADO	42
Lección 9. EL ACUARIO COMO MODELO PARA EL CULTIVO DE PECES	45
Lección 10. MATERIAL PARA INSTALAR UN ACUARIO	48
Lección 11. INSTALACIÓN DE UN ACUARIO	51
Lección 12. MANEJO Y MANTENIMIENTO DE UN ACUARIO	54
Lección 13. ESPECIES ADECUADAS PARA EL ACUARIO I “LOS GUPPIES”	57
Lección 14. ESPECIES ADECUADAS PARA EL ACUARIO II “ESPADAS”	60
EXAMEN DE UNIDAD.	63

Unidad 2

REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE PECES

PRESENTACIÓN	69
Lección 15. SELECCIÓN DEL SITIO PARA CULTIVO DE PECES	71
Lección 16. RESERVORIOS NATURALES	74
Lección 17. INSTALACIONES TERRESTRES	77
Lección 18. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUERÍA RÚSTICA PARA CACHAMA	82
Lección 19. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA TILAPIA	86
Lección 20. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA BAGRE	89
Lección 21. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA TRUCHA	92
Lección 22. CONSTRUCCIÓN DE CORRALES	96
Lección 23. FERTILIZACIÓN INORGÁNICA DEL AGUA	99
Lección 24. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DEL AGUA	103
Lección 25. MUESTREO DE PECES	107

Lección 26.	ALIMENTACIÓN A BASE DE FORRAJES	110
Lección 27.	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES.....	113
Lección 28.	TIPOS DE ARTES DE PESCA.....	117
Lección 29.	CARACTERÍSTICAS DE LAS ARTES DE PESCA.....	121
Lección 30.	CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA I “RED CHINCHORRO”	127
Lección 31.	CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA II “RED CUCHARA”	130
Lección 32.	CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA III “TRAMPAS”.	133
Lección 33.	CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA IV “LÍNEAS DE ANZUELOS”	137
Lección 34.	USO DE LAS ARTES DE PESCA	140
Lección 35.	LAS VEDAS.....	144
	EXAMEN DE UNIDAD	147

Unidad 3

CULTIVO DE CACHAMA, TILAPIA, BAGRE Y TRUCHA

	PRESENTACIÓN	153
Lección 36.	CARACTERÍSTICAS DE LA CACHAMA	155
Lección 37.	ECOLOGÍA DE LA CACHAMA.....	158
Lección 38.	ALIMENTACIÓN DE LA CACHAMA	160
Lección 39.	SIEMBRA DE LA CACHAMA	163
Lección 40.	CONDICIONES PARA EL ENGORDE Y COSECHA DE LA CACHAMA.....	166
Lección 41.	SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE LA CACHAMA	169
Lección 42.	CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA CACHAMA	172
Lección 43.	REPRODUCCIÓN DE LA CACHAMA	175
Lección 44.	CULTIVO INTEGRADO DE CACHAMA-CERDOS, CACHAMA-PATOS.....	178
Lección 45.	CARACTERÍSTICAS DE LA TILAPIA	180
Lección 46.	ECOLOGÍA DE LA TILAPIA	183
Lección 47.	ALIMENTACIÓN DE LA TILAPIA	185
Lección 48.	SIEMBRA DE LA TILAPIA	187
Lección 49.	CONDICIONES PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA	190
Lección 50.	SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE LA TILAPIA	193
Lección 51.	CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TILAPIA	196
Lección 52.	PRODUCTOS DE LA TILAPIA	199
Lección 53.	ETAPAS DE DESARROLLO DE LA TILAPIA, DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA.....	202
Lección 54.	CARACTERÍSTICAS DEL BAGRE	205
Lección 55.	ECOLOGÍA DEL BAGRE	208
Lección 56.	ALIMENTACIÓN DEL BAGRE	211
Lección 57.	SIEMBRA DEL BAGRE	214
Lección 58.	CONDICIONES DE ENGORDE Y COSECHA DEL BAGRE	217
Lección 59.	SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DEL BAGRE.....	220
Lección 60.	CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DEL BAGRE	223

Lección 61.	REPRODUCCIÓN DEL BAGRE	226
Lección 62.	ETAPAS DE DESARROLLO DEL BAGRE DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA	229
Lección 63.	CARACTERÍSTICAS DE LA TRUCHA	232
Lección 64.	ECOLOGÍA DE LA TRUCHA	235
Lección 65.	ALIMENTACIÓN DE LA TRUCHA	238
Lección 66.	SIEMBRA DE LA TRUCHA	241
Lección 67.	CONDICIONES PARA EL ENGORDE Y COSECHA DE LA TRUCHA	244
Lección 68.	SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LA TRUCHA	248
Lección 69.	CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TRUCHA	251
Lección 70.	REPRODUCCIÓN DE LA TRUCHA	254
Lección 71.	ETAPAS DE DESARROLLO DE LA TRUCHA, DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA	257
EXAMEN DE UNIDAD		260

Unidad 4

ENFERMEDADES Y APROVECHAMIENTO DE LOS PECES

PRESENTACIÓN		265
Lección 72.	PRINCIPALES ORGANISMOS PRODUCTORES DE ENFERMEDADES	267
Lección 73.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: TUBERCULOSIS Y FURUNCULOSIS	270
Lección 74.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: ASCITIS INFECCIOSA Y SAPROLEGNIASIS	273
Lección 75.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: COSTIASIS Y ENFERMEDAD DEL TORNEO	276
Lección 76.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: ICTIOFTIRIASIS Y TRICODINIASIS	279
Lección 77.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: DACTILOGIROSIS	282
Lección 78.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: DIPLOSTOMIASIS	285
Lección 79.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: BOTRIOCEFALOSIS	288
Lección 80.	ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: LERNEOSIS Y ARGULOSIS	291
Lección 81.	LIMPIEZA DEL PESCADO	295
Lección 82.	MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO I	298
Lección 83.	MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO II	301
Lección 84.	MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO III	304
Lección 85.	FORMAS DE PREPARAR CACHAMA	308
Lección 86.	FORMAS DE PREPARAR TILAPIA	310
Lección 87.	FORMAS DE PREPARAR BAGRE	313
Lección 88.	FORMAS DE PREPARAR TRUCHA	315
Lección 89.	PREPARACIÓN DE CEVICHE	317
Lección 90.	PESCADO EN ESCABECHE	320
Lección 91.	CONSTRUCCIÓN DE UN AHUMADOR	324
Lección 92.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA....	328
EXAMEN DE UNIDAD		331

PRESENTACIÓN

Estimado alumno:

Ahora que iniciamos este año, debes seleccionar uno de los cuatro módulos (Fruticultura, Porcicultura, Apicultura y Piscicultura) que integran el Área de Educación en Tecnología en Telesecundaria. Esto lo realizarás junto con tus compañeros y maestro, teniendo en cuenta sus intereses, necesidades, características de la comunidad y los recursos naturales con que cuenten.

El módulo que selecciones lo debes desarrollar junto con el del primer semestre (Agricultura, Avicultura y Cunicultura), ya que no es conveniente que abandones las instalaciones realizadas y olvides los logros alcanzados, y puedas así aprovechar las experiencias obtenidas.

En este módulo de Piscicultura, te proporcionaremos los conocimientos necesarios para que puedas realizar la cría de algunas especies acuícolas con éxito, así como la forma de prevenir, tratar y controlar algunas enfermedades que pudieran presentarse. Además, te proporcionaremos información sobre la forma de aprovechar su carne.

Para que tengas éxito en el estudio de este módulo, es necesario que participes activamente con entusiasmo y creatividad en la realización de las diferentes actividades que se te sugieran en cada una de las lecciones. El buen desempeño de las mismas, te puede proporcionar los elementos necesarios para lograr una mejor alimentación, así como retribuirles un ingreso, tanto a ti como a tu familia y posiblemente a tu comunidad.

INSTRUCTIVO PARA EL USO DE ESTE LIBRO

Este curso consta de 92 lecciones, las cuales se encuentran distribuidas en cuatro unidades.

Cada una de las unidades de aprendizaje se desarrolla a través de un paquete de lecciones, las cuales tienen el siguiente formato:

- a) **NÚMERO Y TÍTULO DE LA LECCIÓN.** Con este rubro pretendemos que tengas una idea sobre el tema a estudiar.
- b) **OBJETIVO(S).** Meta(s) que debes alcanzar como resultado del programa de televisión, la lectura de la lección impresa y las actividades promovidas por tu maestro.
- c) **CONTENIDO.** Aquí encontrarás la información básica correspondiente a este módulo de estudio.
- d) **ACTIVIDADES.** Son una serie de sugerencias, que al realizarlas te permitirán alcanzar los objetivos propuestos.
- e) **AUTOEVALUACIÓN.** Serie de preguntas que te permitirán reforzar lo aprendido. La autoevaluación en sí constituye un indicador confiable para saber si lograste o no el objetivo.
- f) **CLAVE.** Aparece al final de cada lección y, como su nombre lo indica, es la solución a las preguntas que se plantean en la autoevaluación.
- g) **EXAMEN DE UNIDAD.** Al término de cada unidad de aprendizaje aparece un examen que pretende verificar el nivel de conocimientos adquiridos. Este examen y la evaluación continua que aplique tu maestro(a) le permitirá tener una información más completa de tu aprovechamiento.

Para lograr mejores resultados en tu aprendizaje, te hacemos las siguientes recomendaciones:

- 1) Lee la lección escrita con anticipación, esta te dará una idea general de lo que vayas a estudiar posteriormente.
- 2) Observa con atención la lección televisada.
- 3) Después de leer el contenido de la lección escrita y siguiendo las indicaciones de tu maestro, reúnete con algunos compañeros con el propósito de discutir y aclarar aquellas ideas o conceptos que no lograste precisar por completo.

- 4) Resuelve la autoevaluación. Esta actividad requiere una fuerte dosis de honradez, por lo que esperamos que resistas la tentación de copiar la clave, ya verás la satisfacción que sentirás al comprobar los logros alcanzados.
- 5) Compara tus resultados de la autoevaluación con la clave y, para que conozcas tu aprovechamiento, consulta la tabla de la página. Su interpretación es muy sencilla, fíjate en el siguiente ejemplo:

Veamos:

- Si al comparar tus respuestas con la clave obtuviste EXCELENTE, significa que tu aprovechamiento es magnífico, por lo cual te felicitamos y te recomendamos que sigas estudiando con el mismo empeño.
 - Si obtuviste MUY BIEN, tu nivel como estudiante es bueno; sin embargo, creemos que, con un pequeño esfuerzo, puedes lograr el EXCELENTE.
 - Si como resultado de la autoevaluación obtienes BIEN, es necesario que repases aquellos conceptos en los que aún tengas duda.
 - Pero si lo que obtuviste es NO SUFICIENTE, ¡cuidado!, esto significa que tu aprovechamiento es deficiente y por lo mismo debes leer nuevamente el contenido de la lección y solicitar la ayuda de tu profesor.
- 6) Prepara cuidadosamente tu examen de unidad; para esto, lee todas las lecciones, realiza las actividades y los ejercicios de autoevaluación.

Recuerda una cosa, el hecho de que pongamos la clave después del cuestionario es un reto a tu honestidad. Consideramos que este tipo de situaciones te ayuda a formar una personalidad vigorosa y plena de confianza en ti mismo.

Unidad 1

GENERALIDADES SOBRE LA PISCICULTURA



PRESENTACIÓN

Con esta unidad damos comienzo al segundo semestre. Esperamos que te sea de gran utilidad este módulo de piscicultura.

Uno de los grandes problemas que padece la población mundial es la escasez de alimento, debido al incremento de su población, que crece más rápido que los productos alimenticios que el hombre obtiene del suelo. Los organismos que viven en el mar, agua salobre o dulce son una de las posibles soluciones para obtener el alimento necesario para todos. Esto se puede realizar mediante la piscicultura, la cual tiene como finalidad criar peces, proporcionándoles el medio ambiente propicio para que nazcan, crezcan y se desarrollen adecuadamente.

En el presente curso, te invitamos a que críes tus propios peces, para que puedas alimentarte mejor y obtener otros ingresos con la venta de ellos.

Para que tengas éxito en esta actividad, es necesario que, antes de cultivar alguna de las especies (carpa, tilapia, bagre y trucha), conozcas a través de esta unidad los siguientes aspectos:

- La importancia de la piscicultura.
- La morfología y fisiología de los peces.
- El manejo y mantenimiento de un acuario como modelo para el cultivo de peces.

Por lo tanto, los objetivos que lograrás al término de esta unidad son:

- Explicar los beneficios de la cría y explotación de los peces.
- Describir las características fisiológicas y morfológicas de los peces.
- Apreciar la importancia de consumir pescado.
- Valorar la importancia del acuario como modelo para cultivar peces.

Lección 1

INTRODUCCIÓN A LA PISCICULTURA

OBJETIVO

- Identificarás las condiciones necesarias para el cultivo de peces.

CONTENIDO

Con esta lección iniciamos el módulo de piscicultura, que se refiere al cultivo y producción de peces.

Los peces pueden nacer, crecer y desarrollarse sin la ayuda del hombre, pero están expuestos a enfermedades, contaminación del agua, falta de alimento y otros peligros más, como el ataque de peces o animales grandes; sin embargo, con la participación del hombre, los peces pueden reproducirse en mayores cantidades, con mayor rapidez y adquirir una mejor calidad debido a que se controlan sus condiciones de vida, como son:

Medio ambiente. Es el factor principal que se debe controlar, por lo que es necesario vigilar las entradas de agua a los estanques para evitar que se introduzcan animales, basura o piedras que perjudiquen el cultivo, así como evitar cualquier tipo de contaminación.

Alimentación. En ocasiones el agua no proporciona los alimentos indispensables para los peces, por lo cual es necesario, además de fertilizar el agua, proporcionar algún tipo de alimentación como desperdicios vegetales, granos, etcétera. según la especie que se cultive.

Enfermedades. Es necesario prevenir las enfermedades piscícolas, pues éstas se extienden y son difíciles de curar.

Reproducción. Es importante proporcionar las condiciones óptimas para que se reproduzcan, así como una buena selección de los reproductores.

Siembra. Consiste en colocar a los pequeños peces en estanques adecuados, pero teniendo en cuenta el tamaño, ya que si son demasiado pequeños lo más seguro es que mueran.

Captura y cosecha. Éstas forman parte de las actividades de la piscicultura, cuidando que los peces capturados hayan alcanzado la talla comercial, también se separan los mejores adultos que servirán de reproductores.

Si practicas la piscicultura y cuidas estos aspectos, obtendrás a bajo costo una fuente de alimentación permanente y, en cualquier época de año, podrás consumir carne de pescado fresco, cuyo principal aporte alimenticio son las proteínas necesarias para un buen crecimiento y desarrollo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las condiciones necesarias para el cultivo de peces.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Al cultivo y reproducción de peces, se le conoce como: ()
a) Acuicultura b) Piscicultura c) Apicultura
2. Es el principal factor que se debe cuidar en el cultivo de peces: ()
a) Medio ambiente b) Siembra c) Alimentación
3. Las enfermedades de los peces son: ()
a) Fáciles de curar b) Difíciles de curar c) No se curan

4. Para poder cosechar es necesario que los peces: ()

- a) Sean adultos
- b) Estén bien alimentados
- c) Alcancen la talla comercial

5. La carne de pescado es rica en: ()

- a) Vitaminas
- b) Minerales
- c) Proteínas

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (b), 4. (c), 5. (c).

Lección 2

ANTECEDENTES DE LA PISCICULTURA

OBJETIVO

- Identificarás los antecedentes históricos de la piscicultura.

CONTENIDO

La piscicultura se practica desde hace muchos años, si tenemos que en algunas ciudades egipcias se han encontrado ruinas de estanques destinados a esta actividad. Los romanos también cultivaban peces, pero se considera que el pueblo chino fue uno de los iniciadores de la piscicultura.

En países como China, Indonesia, Vietnam, Camboya, Japón, India, Filipinas y Pakistán, se ha incrementado la cría de peces como fuente de alimento.

En nuestro país, la piscicultura se practicaba desde antes de la conquista. En 1938 se introdujo la primera especie piscícola al país, que fue la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), se trajo para repoblar las aguas de la zona andina. Luego se introdujo la carpa (*Cyprinus carpio*) y la mojarra (*Oreochromis mossambicus*), con esta especie se hicieron los primeros trabajos de estanques, con muy buenos resultados. En 1960, se realizó el primer curso auspiciado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (*Food and Agriculture Organization - FAO*) y en 1965 la Universidad de Caldas estableció un programa piscícola con el objetivo de generar tecnología para la zona cafetera. Luego se fueron introduciendo nuevas especies hasta que se iniciaron estudios de las especies nativas de nuestro país como por ejemplo del bocachico (*Prochilodus magdalence*), cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), cachama negra (*Colossoma macropomum*), bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), etcétera, especies muy promisorias.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues la ubicación de la piscifactoría más cercana a tu comunidad, así como qué peces cultivan.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro los antecedentes históricos de la piscicultura.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El pueblo que se considera como uno de los iniciadores de la piscicultura es el:()
a) Romano b) Chino c) Egipcio
2. En nuestro país, la piscicultura se lleva a cabo desde antes de la: ()
a) Colonia b) Conquista c) Independencia
3. ¿En qué año se introdujo la primera especie piscícola a Colombia?: ()
a) 1938 b) 1940 c) 1945
4. ¿Cuál fue la primera especie que se introdujo al país?: ()
a) Carpa b) Mojarra c) Trucha arco iris
5. ¿En qué año se realizó el primer curso patrocinado por la FAO?: ()
a) 1959 b) 1965 c) 1960

CLAVE

1. (b), 2. (b), 3. (a), 4. (c), 5. (c).

Lección 3

MORFOLOGÍA EXTERNA DE LOS PECES

OBJETIVO

- Identificarás la morfología externa de los peces.

CONTENIDO

Las partes que forman el cuerpo del pez son: cabeza, tronco y cola (figura 1).

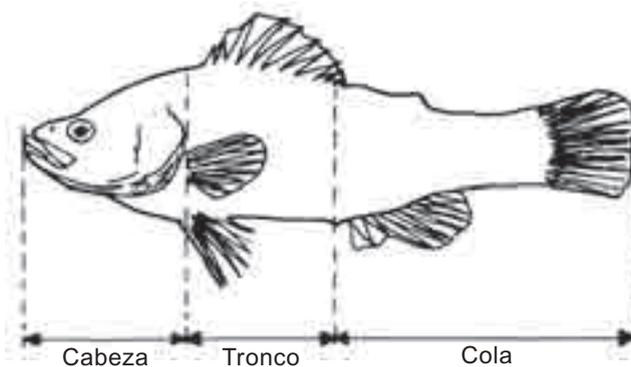


Figura 1

La cabeza se extiende desde el hocico o boca hasta el límite posterior del opérculo y en ésta se encuentran los ojos, mejillas, opérculos y boca sobre la cual se encuentran las narinas u orificios nasales que les sirven exclusivamente para el olfato (figura 2).

El tronco va del límite posterior del opérculo hasta la altura del ano, en el tronco se encuentran: la aleta dorsal ubicada en el dorso; las aletas ventrales, en el vientre; las aletas pectorales, en los flancos; el ano y el orificio urogenital (figura 2).

La cola se extiende del ano hacia la parte posterior del pez y en ésta se localiza la aleta anal, adiposa y caudal (figura 2).

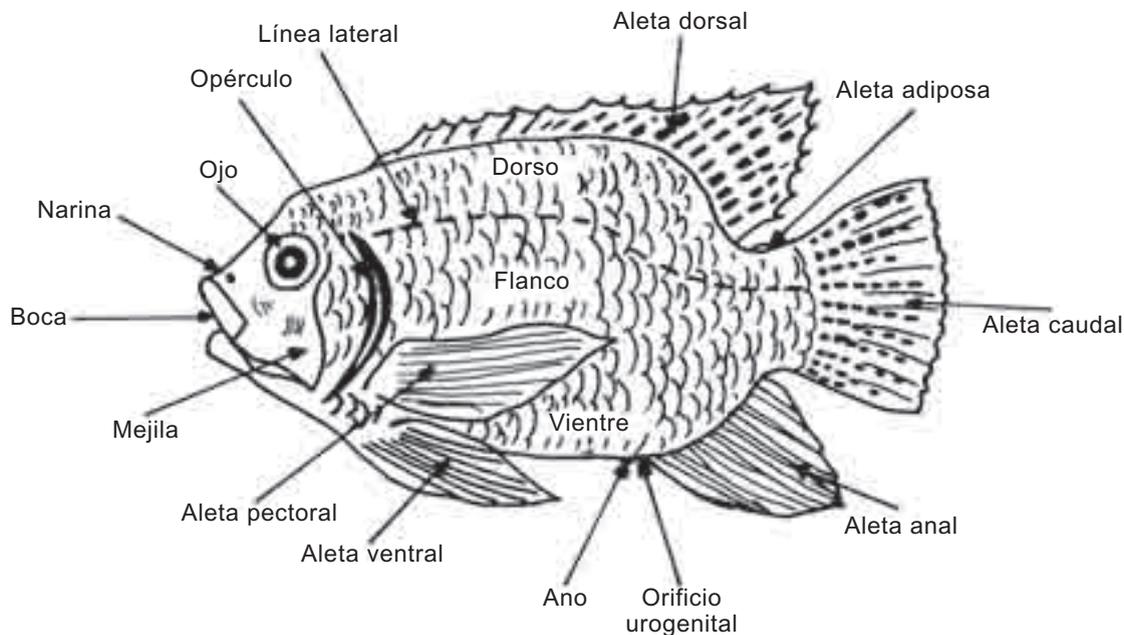


Figura 2

El cuerpo está cubierto por piel y escamas que cubren total o parcialmente al pez. La línea lateral está formada por escamas provistas de una glándula mucosa que sirve como órgano sensitivo para detectar corrientes y vibraciones, sin embargo algunos peces no la poseen.

Como medio de locomoción utilizan las aletas, que son:

Medias: la dorsal, anal y caudal.

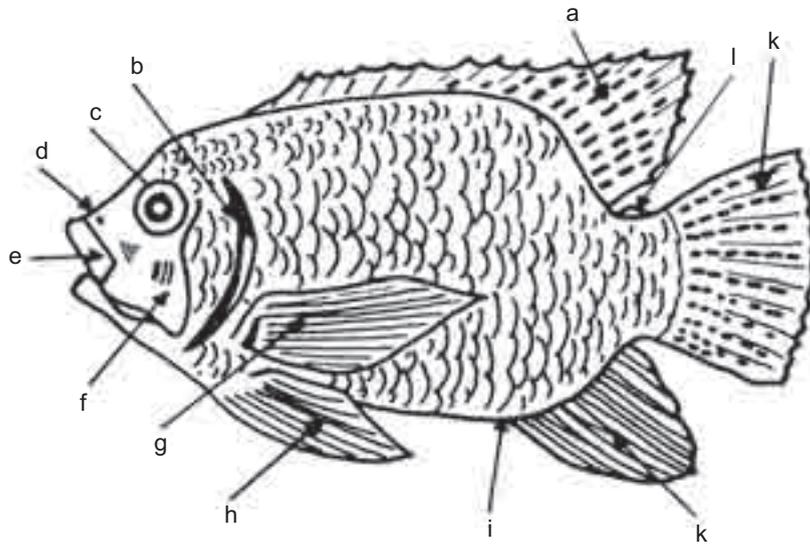
Pareadas: pectorales y ventrales.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la morfología externa de los peces.
- Anota tus conclusiones.
- Elabora un esquema de un pez, aprovecha recursos naturales de tu región como: semillas, piedritas, hojas, etcétera.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, identifica en la siguiente figura las partes del pez, anotando la respuesta correcta:



- | | | | |
|-------------------|-----|-------------|-----|
| 1. Aleta caudal | () | 6. Boca | () |
| 2. Aleta dorsal | () | 7. Narina | () |
| 3. Aleta ventral | () | 8. Opérculo | () |
| 4. Aleta pectoral | () | 9. Ojo | () |
| 5. Aleta anal | () | 10. Mejilla | () |

CLAVE

1. (k), 2. (a), 3. (h), 4. (g), 5. (j), 6. (e), 7. (d), 8. (b), 9. (c), 10. (f).

Lección 4

MORFOLOGÍA INTERNA DE LOS PECES

OBJETIVO

- Identificarás la morfología interna de los peces.

CONTENIDO

Los peces son animales vertebrados adaptados a la vida acuática, poseen una columna vertebral, en ésta se articulan las costillas, las cuales quedan libres en el cuerpo ya que no tienen esternón; el cráneo, formado por huesos independientes que en ocasiones llegan a ser hasta 40, en él existe una cavidad craneana y tres pares de cápsulas sensoriales que son: las olfativas, ópticas y auditivas.

El sistema está formado por músculos que protegen los órganos internos y le proporcionan movimiento al pez.

El aparato digestivo consta de boca, faringe, esófago, estómago e intestino, y como glándulas digestivas anexas se encuentran: el páncreas, la vesícula biliar y el hígado, que es bastante voluminoso.

De la faringe parte el canal neumático o aéreo, que termina en la vejiga natatoria, que se localiza debajo de la columna vertebral.

El aparato respiratorio está formado por cuatro pares de branquias conocidas comúnmente como agallas y se localizan a ambos lados de la faringe.

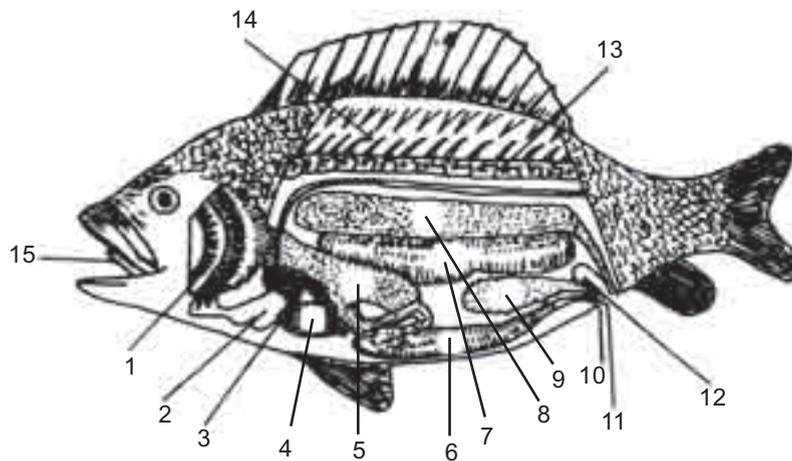
El aparato circulatorio está formado por vasos capilares, venas arterias y corazón, el cual tiene una aurícula y un ventrículo.

El bazo se localiza cerca del estómago.

El aparato urinario consta de dos riñones con forma alargada y situados en la parte dorsal, vejiga urinaria, uréteres, seno y orificio urogenital situado atrás del ano.

El aparato reproductor en el macho está formado principalmente por dos testículos y en la hembra, por dos ovarios.

Las partes internas del pez, mencionadas en la lección, las puedes observar en la figura 1:



1. Branquias, 2. Corazón, 3. Vesícula biliar, 4. Hígado, 5. Estómago, 6. Intestino, 7. Vejiga natatoria,
8. Riñón, 9. Ovario, 10. Ano, 11. Orificio urogenital, 12. Vejiga, 13. Columna vertebral, 14. Costillas,
15. Lengua.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la morfología interna del pez.
- Anota tus conclusiones.
- Elabora un esquema de la morfología interna del pez, aprovechando recursos naturales de tu región.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Las costillas se articulan: ()
 a) Al esternón b) A la columna vertebral c) Al cráneo

2. Las cápsulas sensoriales se localizan: ()
 a) En el cráneo b) Atrás de la faringe c) En la columna

3. Las branquias o agallas forman parte del aparato: ()
 a) Respiratorio b) Digestivo c) Circulatorio

4. El corazón tiene una aurícula y : ()
 a) Dos ventrículos b) Tres ventrículos c) Un ventrículo

5. El aparato reproductor de la hembra está formado principalmente por: ()
 a) Testículos b) Ovarios c) Vejiga

6. Los órganos del aparato urinario, que están colocados en la parte dorsal, son: . ()
 a) Uréteres b) Testículos c) Riñones

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b), 6. (c).

Lección 5

FISIOLOGÍA DE LOS PECES

OBJETIVO

- Describirás las características fisiológicas de los peces.

CONTENIDO

En los peces como en todo ser vivo, el organismo realiza funciones para poder vivir como son: respiración, reproducción, digestión, etcétera; al estudio de las funciones que realiza un organismo se le conoce como fisiología.

El organismo de los peces está adaptado a la vida acuática, así tenemos que la respiración se realiza por medio de las branquias, tomando el oxígeno en el agua y expulsando bióxido de carbono; este intercambio lo lleva a cabo por las membranas o filamentos branquiales, al circular el agua que entra por la boca y sale por la parte posterior de los opérculos.

La reproducción puede ser ovípara o vivípara.

Vivípara cuando la fecundación es interna y la cría se desarrolla dentro del vientre de la madre, como en el caso de los guppies; sin embargo, en la mayoría de los peces la reproducción es ovípara (por huevo) al expulsar la hembra y el macho sus células sexuales, fecundación en forma externa.

En relación con la alimentación, los peces pueden ser omnívoros, herbívoros o carnívoros; pero en todos los casos la digestión se realiza en forma similar.

La vejiga natatoria del pez regula la presión interna de su cuerpo y la estabilidad de éste al nadar; de la cantidad de gases que contenga dentro, dependerá la profundidad que llegue a alcanzar, es mayor cuando asciende y menor cuando desciende; además también le permite permanecer bajo el agua en forma estacionaria sin realizar ningún esfuerzo muscular, razón por la que se le conoce como órgano hidrostático.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la fisiología del pez.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. El estudio de las funciones de los organismos se conoce como: ()
a) Morfología b) Biología c) Fisiología
2. La respiración la realizan los peces por medio de: ()
a) Pulmones b) Branquias c) Bronquios
3. Sirve para regular la presión interna del pez: ()
a) Vejiga urinaria b) Vejiga natatoria c) Opérculo
4. La vejiga natatoria se dice que es un órgano: ()
a) Hidrostático b) Homeostático c) Electrostático
5. Cuando la cría se desarrolla dentro del vientre interno, la reproducción es: ()
a) Ovípara b) Vivípara c) Externa

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (b), 4. (a), 5. (b).

Lección 6

ECOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO (AGUA DULCE)

OBJETIVO

- Describirás cómo está formada la ecología del medio acuático.

CONTENIDO

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta, para criar y explotar adecuadamente a los peces, es el estudio del medio ambiente en que viven.

La ecología es la ciencia que estudia las relaciones que existen entre los organismos y el medio donde realizan sus funciones. Por lo tanto, la ecología del medio acuático es la relación de las plantas, animales herbívoros, carnívoros y bacterias con el medio, que en este caso es el agua.

Estos organismos forman una cadena alimenticia o trófica, donde unos dependen de otros para sobrevivir. Veamos cómo está constituida, tomando como ejemplo el ecosistema de un pequeño estanque o lago:

Primer eslabón. Son los organismos “productores” como las plantas macroscópicas y microscópicas, que son capaces de sintetizar sus propios alimentos; éstas crecen en la orilla del estanque, en la profundidad y en la superficie del agua.

Segundo eslabón. Está formado por los consumidores “primarios” como son los animales herbívoros, por ejemplo: los rotíferos, paramecios, pulgas de agua y pequeños invertebrados, los cuales se alimentan de plantas microscópicas.

Tercer eslabón. Son los “consumidores secundarios” o animales carnívoros, un ejemplo de éstos son los peces, los cuales se alimentan de los animales herbívoros (pulgas de agua), pequeños invertebrados, etcétera.

Cuarto eslabón. Está formado por los organismos “descomponedores o desintegradores” como son las bacterias, levadura y hongos, los cuales se alimentan de los desperdicios y rastros de los organismos del primer, segundo y tercer eslabón.

Los organismos “desintegradores” desdoblan los compuestos orgánicos de las células muertas, para liberar sustancias inorgánicas que son utilizadas por los organismos productores (plantas), las cuales cierran la cadena alimenticia.

Si se altera uno de los eslabones o algún factor ambiental, perjudica o desequilibra la ecología o el ecosistema.

Existe gran cantidad de comunidades acuáticas con su medio ambiente (ecosistema acuático), en donde hay grupos de peces adaptados a las condiciones de cada lugar; así encontramos aguas frías que llegan a 0°C o calientes hasta 40°C, también existen aguas dulces, marinas (saladas) y aguas salobres que son la mezcla de agua dulce y salada.

Cada uno de estos tipos de agua tienen condiciones físicas y químicas muy particulares como son: temperatura, oxígeno, pH (acidez y alcalinidad), salinidad, etcétera, que influyen en la ecología del medio y, por lo tanto, en la vida de los peces.

Es conveniente que, con la asesoría de tu maestro, observes algún medio acuático cercano a tu comunidad y anotes cuál es la interrelación que existe entre los organismos que viven en él.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de mantener y conservar un ecosistema.
- Cómo está constituida la ecología del medio ambiente acuático.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Estudia las relaciones entre los organismos y el medio ambiente: ()
a) Biología b) Fisiología c) Ecología

2. Las plantas y las algas son organismos: ()
a) Consumidores b) Productores c) Generadores

3. Los herbívoros son consumidores: ()
a) Secundarios b) Primarios c) Terciarios

4. La mezcla de agua dulce con salada se conoce como agua: ()
a) Alcalina b) Potable c) Salobre

5. Se encuentra en el cuarto eslabón y consumen desperdicios y restos orgánicos: . ()
a) Bacterias b) Herbívoros c) Carnívoros

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (b), 4. (c), 5. (a).

Lección 7

CICLO DEL AGUA

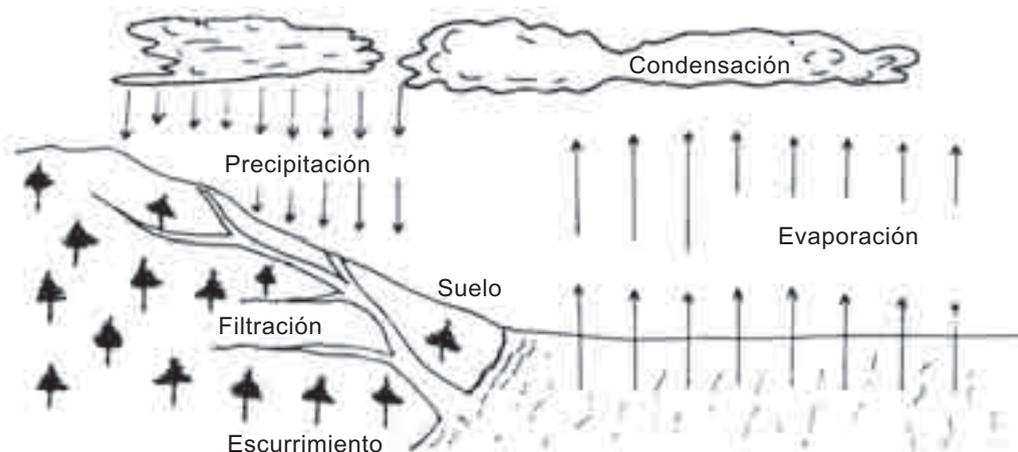
OBJETIVO

- Explicarás el ciclo del agua.

CONTENIDO

El agua es el principal elemento en la cría y explotación de los peces, por lo cual, es importante que conozcas el ciclo del agua o ciclo hidrológico.

Este ciclo es muy rápido y continuo, consiste esencialmente en la evaporación de agua del mar, lagos, ríos, charcos temporales, represas, manantiales, estanques, etcétera, mediante la acción de los rayos solares, esta agua en forma de vapor sube y se condensa formando las nubes, posteriormente regresa a la tierra en forma de lluvias, granizo o nieve (precipitación).



Una parte del agua se filtra en la tierra formando lo que se conoce como aguas freáticas, mantos acuíferos o aguas subterráneas que comienzan a escurrir por gravedad y forman corrientes que se desplazan hacia lugares más bajos; en ocasiones brotan a la superficie y dan origen a manantiales.

Las corrientes de agua, tanto superficiales como subterráneas, tarde o temprano llegan al mar, así cierran el ciclo del agua.

Otra parte de agua forma cuerpos de agua naturales como lagunas, lagos, ríos, arroyos, charcos temporales (jagüeyes), y otros que son artificiales como represas y estanques.

De la cantidad y calidad del agua que existe en tu comunidad o región dependerá si puedes o no practicar la piscicultura, ya que este elemento es el factor más importante en esta actividad.

Por lo anterior es necesario que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué cuerpos de agua se pueden utilizar en tu comunidad, así como la cantidad y flujo que hay durante el año.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia del ciclo del agua para la piscicultura.
- El ciclo del agua o hidrológico.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Al ciclo del agua se le conoce también con el nombre de ciclo: ()
a) Hidráulico b) Hidrotécnico c) Hidrológico
2. Cuando el vapor de agua forma nubes, se dice que se ha: ()
a) Evaporado b) Condensado c) Precipitado

3. El agua que se filtra en la tierra se conoce como mantos acuíferos, aguas subterráneas o aguas: ()
- a) Negras b) Freáticas c) Potables
4. Cuando el agua regresa a la tierra en forma de lluvia, granizo o nieve, se conoce como: ()
- a) Condensación b) Evaporación c) Precipitación
5. Un cuerpo de agua natural es: ()
- a) Una represa b) Un estanque c) Una laguna

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (b), 4. (c), 5. (c).

Lección 8

VALOR NUTRITIVO DEL PESCADO

OBJETIVOS

- Valorarás la importancia de la carne de pescado como parte de tu alimentación.
- Identificarás las características del pescado fresco.

CONTENIDO

Es necesario que todos los organismos se alimenten adecuadamente, incluyendo en su dieta diaria: proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua, para poder crecer y desarrollarse adecuadamente, así como mantenerse en buen estado de salud.

Las proteínas son muy importantes, ya que una de sus funciones es formar y generar tejidos.

La carne de pescado es rica en proteínas, además contiene grasas, vitaminas, minerales y agua.

Las vitaminas que contiene el pescado son A, B, y D; son una fuente importante de fósforo, calcio, yodo y flúor. La cantidad de grasa depende de la especie y puede ser desde un 0.3% hasta casi 20%.

El siguiente cuadro te muestra en forma comparativa el valor proteínico por cada 100 g de carne de varias especies de animales.

100 g de:	% en proteínas
Bagre	17.6
Carpa	16.6
Tilapia	19.2
Trucha	18.2

100 g de:	% en proteínas
Res	16.6
Gallina	18.1
Cerdo	17.5

La carne de pescado, por ser de fácil digestión, se puede consumir desde los tres meses de edad hasta la edad adulta, ya que en cualquier etapa de la vida del ser humano le ayudará en el crecimiento, desarrollo, buena salud física y mental.

Para identificar un pescado, ten en cuenta las siguientes características:

- Consistencia firme y elástica, no flácida.
- Pupilas abombadas o planas, no hundidas.
- Córneas transparentes, no opacas.
- Sabor salobre o fresco, no dulzón o desagradable.
- Branquias rojas o púrpuras, no de color ladrillo.

Si te dedicas a la piscicultura, podrás obtener alimento a un bajo costo, con el cual enriquecerás tu dieta y la de tu familia.

Es conveniente que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué especies de pescado se consumen más en tu comunidad o región y levanta un censo con tus compañeros para ver con qué periodicidad comen pescado.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de la carne de pescado como parte de tu alimentación.
- Las características del pescado fresco.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La consistencia de la carne de pescado fresco, debe ser firme y: ()

a) Blanda

b) Flácida

c) Elástica

2. Las vitaminas que contienen la carne de pescado son: ()
a) A, B y D b) A y C c) B y K
3. La carne de pescado es una fuente importante de flúor, yodo y: ()
a) Aluminio y sodio b) Fósforo y calcio c) Hierro y magnesio
4. ¿Desde qué edad se puede consumir pescado?: ()
a) Dos años b) Tres meses c) Un año
5. La cantidad de grasa de la carne de pescado depende de: ()
a) La especie b) El color c) El tamaño
6. El olor característico del pescado fresco es: ()
a) Salobre b) Dulzón c) Fuerte

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (a), 4. (b), 5. (a), 6. (a).

Lección 9

EL ACUARIO COMO MODELO PARA EL CULTIVO DE PECES

OBJETIVO

- Identificarás las características que debe reunir un acuario.

CONTENIDO

Un acuario es un recipiente donde se puede crear un ambiente acuático que reproduzca parcialmente las condiciones bioecológicas, físicas y químicas del medio acuático natural, para mantener en esta forma organismos y plantas acuáticas. Al acuario podemos considerarlo como un estanque en pequeño, donde los peces realizan sus procesos vitales como: alimentación, desarrollo, reproducción, etcétera, pero bajo condiciones controladas. En él se observan y controlan más fácilmente las mismas variables que en un estanque de peces.

Las principales condiciones ambientales que tienes que proporcionar a los peces en un acuario y debes vigilar constantemente son las siguientes:

Agua	Temperatura Aireación Cantidad
Alimentación	Cantidad Frecuencia Composición
Espacio	Cantidad de peces por metro cúbico

Distribución

Por tallas
Por sexos

En un acuario se puede observar si los peces se encuentran enfermos o sanos, si aceptan o rechazan el alimento, comportamiento, nacimiento de alevinos, crecimiento, etcétera.

El acuario puede tener diferentes formas y tamaños, construirse con diversos materiales como vidrio o plástico transparente.

Generalmente, los acuarios son de vidrio de 0.5 a 1 cm de espesor, con un armazón de aluminio, hierro galvanizado o acero inoxidable, sellado en las aristas con cemento especial para evitar filtraciones.

Las medidas para un acuario en la escuela son de 50 cm de largo por 20 cm de ancho y 40 cm de altura, con un volumen de 40 litros; puedes improvisar uno con un garrafón cortándole la boca.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las condiciones ambientales que se deben proporcionar a los peces.
- Las características que debe reunir un acuario.
- Cómo el acuario sirve de modelo para el cultivo de peces.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Condición ambiental que incluye a la temperatura y aireación: ()

a) Alimentación

b) Agua

c) Distribución

2. Condición ambiental que se le debe proporcionar a los peces dependiendo de su cantidad, frecuencia y composición: ()
- a) Agua b) Alimentación c) Espacio
3. La distribución de peces en el acuario se puede hacer por tallas y: ()
- a) Sexos b) Colores c) Familias
4. Generalmente los acuarios se construyen de: ()
- a) Cemento b) Plástico c) Vidrio
5. Un acuario es un recipiente donde se crea un ambiente: ()
- a) Estéril b) Acuático c) Biológico

CLAVE

1. (b), 2. (b), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 10

MATERIAL PARA INSTALAR UN ACUARIO

OBJETIVO

- Identificarás el material para instalar un acuario.

CONTENIDO

El material necesario para instalar un acuario es: un recipiente, fondo o sustrato, termómetro, calentador, aireador y filtro.

Existen acuarios de diversos tipos, pero los más usuales son el redondo y rectangular (figura 1).

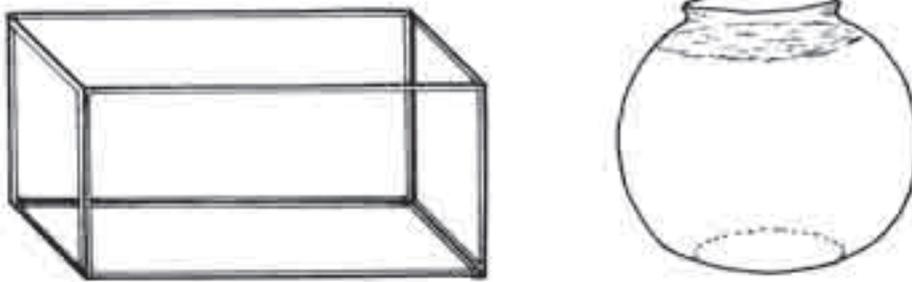


Figura 1

Las medidas varían dependiendo del número de peces que se va a criar, por ejemplo:

50 por 24 cm base 28 cm de altura 33.6 litros

80 por 26 cm base 38 cm de altura 63 litros

La cantidad de peces en un acuario varía según la especie, sexo y talla, así tenemos que tres peces de 2.5 cm se desenvuelven perfectamente en un litro de agua.

El fondo o sustrato. Puede ser arena, gravilla o piedra pequeña de río, pero de un material neutro (inerte), que no altere las propiedades del agua.

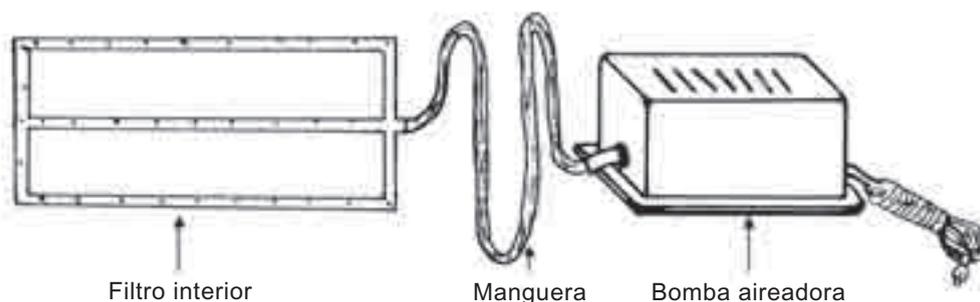
Termómetro. Se adquiere en el mercado con un dispositivo para mantenerlo a una altura media dentro del acuario y la escala es de 0°C a 50°C.



Calentadores. Éstos se utilizan para mantener la temperatura constante, los hay con un calor constante o con termostato para regular la temperatura deseada.



Bomba aireadora. Hay varios modelos, son eléctricos y llevan una conexión para una manguera de plástico rígido con orificios cada 5 cm, con la finalidad de que el agua circule por acción de la presión del aire y se vaya renovando constantemente la cantidad de oxígeno que va perdiendo el agua por la respiración de los peces.



Filtros. Existen exteriores e interiores y tienen la finalidad de limpiar de suciedad el agua del acuario, puedes adquirir el que esté dentro de tus posibilidades económicas.

Con la orientación de tu maestro, investiga qué materiales de tu comunidad o región puedes utilizar para instalar el acuario.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la posibilidad de adquirir el material para instalar un acuario.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La forma de acuario más usual es redonda y: ()
a) Ovalada b) Cuadrada c) Rectangular
2. El tamaño de un acuario depende del: ()
a) Color de los peces b) Número de peces c) Sexo de los peces
3. Material neutro o inerte que puede utilizarse para el fondo o sustrato: ()
a) Carbonato de cal b) Cal c) Gravilla o piedra de río
4. La escala de los termómetros para acuario es de: ()
a) 0°C a 50°C b) 16°C a 25°C c) 18°C a 40°C
5. La bomba aireadora hace circular el agua, para que se vaya renovando continuamente el: ()
a) Oxígeno b) Bióxido de carbono c) Nitrógeno

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Lección 11

INSTALACIÓN DE UN ACUARIO

OBJETIVOS

- Explicarás la forma de instalar un acuario.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos que existen en tu comunidad o región:

Instalarás adecuadamente un acuario.

CONTENIDO

Es muy sencillo instalar un equipo y material en un acuario, pero se requiere mucha limpieza, debido a que ésta es un factor que es necesario cuidar para que puedan vivir los peces.

A continuación, te proporcionaremos algunas recomendaciones para instalar el material y equipo en un acuario.

El recipiente (pecera) no debe tener fugas de agua, lávalo bien con agua corriente y colócalo sobre una base firme y sólida, en un lugar con iluminación, pero no bajo la luz directa del sol.

Si el filtro es interior (tubos), colócalo en el fondo de la pecera cubriendo con una capa el declive de arena o gravilla de 5 a 7 cm de espesor; su función es filtrar el agua y servir de soporte a las raíces de las plantas acuáticas.

El material, para el fondo o sustrato, lávalo perfectamente con agua limpia, déjalo secar al sol y vuélvelo a lavar.

El agua para el acuario debe estar libre de sustancias tóxicas como el cloro, que puede afectar a los peces si se encuentra en grandes cantidades. Existen varios métodos para disminuir la cantidad de cloro en el agua. A continuación, te mencionaremos los más prácticos:

- Hierve el agua y déjala enfriar.
- Agita violentamente el agua dentro de una botella.
- Vierte el agua de un recipiente a otro varias veces al día, durante dos o tres días.

Estos métodos no eliminan completamente el cloro, pero si reducen su cantidad en el agua y no afecta a los peces.

El agua vacíala suavemente y, antes de introducir los peces, es necesario dejarla reposar de 24 a 48 horas, para permitir que los sólidos en suspensión se depositen en el fondo y el agua no quede turbia.

Para tratar el agua no debes usar recipientes metálicos, ya que pueden contaminar el agua.

La bomba aireadora colócala arriba del nivel del agua para evitar que ésta pueda escurrir por la manguera hacia el motor del aireado.

Las plantas, que también forman parte del medio ambiente de los peces, son de gran importancia, ya que proporcionan oxígeno al agua y utilizan los desechos orgánicos como nutrientes, además de servir como refugio a peces pequeños de sostén para los huevecillos o en la construcción de nidos de peces de gestación externa.

Las plantas de raíz se plantarán, de preferencia, en la parte posterior del acuario, teniendo cuidado de no romper la raíz.

Por último, coloca el termómetro y calentador, vigilando la temperatura antes de introducir a los peces, para que sea la adecuada según la especie.

Es necesario seguir estas recomendaciones para poder proporcionarles a los peces un medio adecuado y puedan crecer, desarrollarse y reproducirse.

Con la orientación de tu maestro, instala un acuario en tu escuela o casa, para lo cual te recomendamos utilizar recursos naturales de tu comunidad, así como aquellos que puedas adquirir a bajo costo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la forma de instalar el material y equipo en la pecera.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La bomba aireadora se debe colocar: ()
a) Al nivel del agua
b) Debajo del nivel del agua
c) Arriba del nivel del agua
2. El espesor del fondo o sustrato será de: ()
a) 7 a 15 cm b) 5 a 7 cm c) 1 a 3 cm
3. Antes de introducir los peces, es necesario dejar reposar el agua del acuario durante: ()
a) 24 a 48 horas b) 5 a 7 horas c) 1 a 3 horas
4. La temperatura del acuario depende: ()
a) Del color de los peces b) De la especie de peces c) Del sexo de los peces
5. Las plantas en el acuario proporcionan: ()
a) Nitrógeno b) Oxígeno c) Bióxido de carbono

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (a), 4. (b), 5. (b).

Lección 12

MANEJO Y MANTENIMIENTO DE UN ACUARIO

OBJETIVO

- Explicarás las actividades de mantenimiento para un acuario.

CONTENIDO

El mantenimiento de un acuario y el cuidado que se le debe proporcionar a los peces es muy sencillo; sólo es necesario limpiar y lavar periódicamente la pecera y vigilar algunos factores en el agua.

A continuación, te proporcionaremos la información necesaria para realizar estas actividades:

- Vigila continuamente la pecera para detectar posibles fugas de agua, debido a que es el elemento indispensable para la vida de los peces.
- La presencia de oxígeno en el agua del acuario es indispensable para que respiren los peces, por lo tanto cuando hay escasez de él, es necesario airear el agua. Cuando no cuentes con una bomba aireadora, puedes hacerlo agitando o removiendo el agua con una cuchilla o bien con un recipiente de plástico, vertiendo la misma agua del acuario, desde una altura aproximada de 30 cm.
- Verifica periódicamente el pH del agua. El pH es la medida de acidez o alcalinidad y está representada por una escala del 1 al 14, siendo el 1 el punto más ácido y el 14 el más alcalino; el 7 es el punto neutro. Se mide con “papel pH”, el cual tiene la particularidad de cambiar de color al contacto con sustancias ácidas o alcalinas; si comparas el color dado del papel pH con una escala colorimétrica te dará la medida del pH. El agua del acuario puede tener un pH de 6.8 a 7.2.
- Para introducir o sacar peces utiliza una red pequeña que puedes construir con alambre forrado de plástico y un pedazo de tela (figura 1).

2. La medida de acidez o alcalinidad de un acuario puede ser: ()
a) 6.8 a 7.2 b) 2.2 a 3.8 c) 11.8 a 13.2
3. Para desinfectar el agua podemos usar: ()
a) Azul de metileno b) Cloruro de sodio c) Sulfato de calcio
4. Para lavar el material y equipos se usa: ()
a) Jabón b) Detergente c) Sólo agua
5. Para oxigenar el agua sin aireado, se deja caer agua al acuario desde una altura de ()
a) 15 cm b) 10 cm c) 30 cm

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (c).

Lección 13

ESPECIES ADECUADAS PARA EL ACUARIO I “LOS GUPPIES”

OBJETIVOS

- Explicarás las generalidades para criar guppies.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta tu interés y los recursos con que cuentas:

Criarás guppies.

CONTENIDO

Una de las especies más comunes para un acuario son los guppies, originarios de Trinidad y del norte de América del Sur. Fue introducida desde 1912 a diversas partes del mundo, por su adaptación, resistencia y fácil manejo.

El nombre científico es *Poecilia (Lebistes) reticulata*, vive en temperaturas que van desde los 21°C a 32°C, pero lo ideal es mantenerlo en 23°C.

A los ocho meses de edad alcanza su máxima longitud, llega a medir el macho aproximadamente 2.5 cm y la hembra, el doble.

La aleta dorsal en el macho es más alta que en la hembra. La aleta caudal del macho es cuadrada y la de la hembra redonda. La aleta anal de la hembra es en forma de abanico y la del macho está modificada para poder fecundar a la hembra (figura 1 y 2).

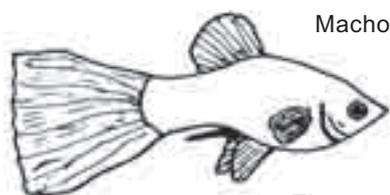


Figura 1

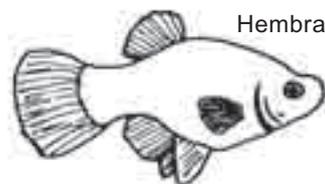


Figura 2

Son peces de gestación interna y son considerados como “peces de presa” porque se comen a las crías recién nacidas, por lo que la hembra debe ser separada en una red de maternidad o colocar plantas acuáticas dentro de la pecera, para proteger a los pequeños peces (alevinos).

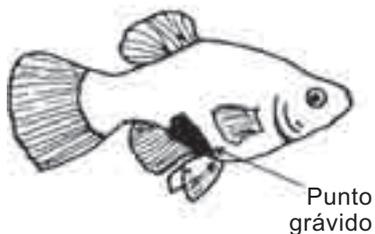


Figura 3

La reproducción se inicia cuando el macho introduce su órgano sexual (gonopodio) en el poro genital de la hembra; el período de gestación es de 24 días, durante el cual la hembra presenta el vientre abultado y una mancha negra en la parte posterior llamado “punto grávido” (figura 3).

El pH óptimo del agua para la cría de guppies es de 7.4 a 8.4 o sea alcalino y se recomienda nueve peces por cada 7.5 litros de agua.

El guppie es omnívoro, requiere de alimentos secos con cierto contenido de algas, o vivos como son las pulgas de agua y los gusanos llamados tubies, aunque lo ideal es la combinación de ambos.

La alimentación debe ser moderada y sólo darles la cantidad que se coman durante 10 minutos, porque si se les proporciona demasiado se descompone y produce parásitos o se contamina el agua, y los peces mueren.

Instala en tu escuela o casa un acuario y, con la asesoría de tu maestro, cría guppies y observa su comportamiento.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las generalidades para criar guppies.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Los guppies son originarios del norte de América del Sur y de:..... ()
- a) Puerto Rico b) Trinidad c) Cuba

2. La temperatura ideal para mantener los guppies es de: ()
a) 21°C b) 23°C c) 32°C
3. La aleta caudal del macho tiene forma: ()
a) Redonda b) Triangular c) Cuadrada
4. El órgano sexual del macho se conoce como: ()
a) Gonopodio b) Gonoda c) Genes
5. El periodo de gestación de los guppies es de: ()
a) 24 días b) 14 días c) 34 días

CLAVE

1. (b), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Lección 14

ESPECIES ADECUADAS PARA EL ACUARIO II “ESPADAS”

OBJETIVOS

- Explicarás las generalidades para criar *espadas*.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta tu interés y los recursos de que dispongas:

Criarás *espadas*.

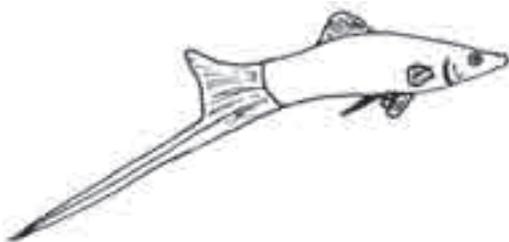
CONTENIDO

Otra variedad muy adaptable a los acuarios y que viven en aguas de ríos y lagos de nuestro país son los espadas, cuyo nombre científico es *Xiphophorus spp.*

Los espadas son de cuerpo alargado y delgado, de color verde olivo, con coloración verde amarillo a los lados y el vientre amarillo; la parte superior de la cabeza es achatada.

El macho adulto llega a medir aproximadamente 8 cm, sin contar la espada.

La temperatura óptima, para los espadas capturados en su medio natural, es de 20°C a 23°C con una mínima de 18°C.



Si son peces producto de crías en acuarios son más delicados y requieren de temperaturas un poco más elevadas.

Los espadas son peces de gestación interna y, al igual que los guppies, el macho tiene un gonopodio para acoplarse a la hembra. El acoplamiento tiene

que durar aproximadamente cinco segundos, para que haya una buena transferencia de espermatozoides hacia la hembra.

La madurez sexual la alcanza entre los seis y diez meses de edad, pero en algunas especies es entre los dos y cinco meses; en las hembras se manifiesta por la aparición de una zona oscura por encima de la aleta anal.

Para la reproducción, la proporción de peces es de un macho por cada dos hembras, con un periodo de gestación de 23 días.

Los peces pequeños “alevinos” requieren de protección, porque son “peces de presa” al igual que los guppies.

Los espadas son omnívoros, pero prefieren alimento vivo como las pulgas de agua y tubies; tienen un comportamiento pacífico y tienden a agruparse, pero en ocasiones se presentan problemas de peleas entre machos.

Instala en la escuela o en tu casa un acuario y, con la asesoría de tu maestro, cría peces espadas.

Recuerda que la finalidad de criar peces en un acuario es para que puedas observar su comportamiento y saber controlar las condiciones ambientales en que viven, y después estos conocimientos los puedes utilizar cuando críes peces en el estanque.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las generalidades para la cría de espadas.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El cuerpo del espada es de color: ()

a) Azul

b) Verde olivo

c) Amarillo

2. La temperatura óptima para espadas de medio natural es: ()
a) 20°C a 23°C b) 15°C a 18°C c) 25°C a 28°C
3. La cantidad ideal de hembras para cada macho es de: ()
a) Dos b) Cinco c) Siete
4. El periodo de gestación de los espadas es de: ()
a) 23 días b) 16 días c) 33 días
5. Los espadas son: ()
a) Herbívoros b) Carnívoros c) Omnívoros

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (a), 5. (c).

EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA (Piscicultura)

EXAMEN CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA UNIDAD

ALUMNO(A) _____
Primer Apellido Segundo Apellido Nombre(s)

PROFESOR(A) _____

NOMBRE DE LA ESCUELA _____

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____

NÚMERO DE ACIERTOS _____ CALIFICACIÓN _____

I. INSTRUCCIONES

Relaciona ambas columnas, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- | | |
|---------------------|--|
| a) Páncreas | 1. Órgano sensitivo que utiliza el pez para detectar las corrientes y vibraciones del agua () |
| b) Ventrículo | 2. Aleta que se encuentra entre la dorsal y caudal () |
| c) Glándula mucosa | 3. Forma parte del aparato urinario del pez () |
| d) Vejiga natatoria | 4. Glándula anexa del aparato digestivo () |
| e) Uréter | 5. Regula la presión interna del cuerpo de los peces () |
| f) Adiposa | |

II. INSTRUCCIONES

Contesta los siguiente enunciados, anotando sobre la línea la respuesta correcta:

1. Para criar y explotar adecuadamente los peces y obtener un buen rendimiento, es necesario controlar sus condiciones de _____
2. El ciclo del agua está formado esencialmente por evaporación, condensación, precipitación y _____
3. En un acuario, se les debe proporcionar a los peces un medio acuático que reproduzca parcialmente las condiciones biológicas, físicas y _____
4. El azul de metileno disuelto al 12% se utiliza para desinfectar _____
5. En la mayoría de los peces, la reproducción es _____

III. INSTRUCCIONES

Anota dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

6. La especie que se introdujo al país para repoblar las aguas de la zona andina fue: ()
 a) Trucha arco iris b) Cachama blanca c) Tilapia
7. Las bacterias, levaduras y hongos que forman parte de la cadena alimenticia se conocen como: ()
 a) Desintegradores o descomponedores
 b) Consumidores primarios
 c) Organismos productores
8. La carne de pescado contiene alto valor: ()
 a) Vitamínico b) Proteínico c) Calórico
9. Es una de la características del pescado fresco: ()
 a) Olor salobre
 b) Consistencia flácida
 c) Córneas transparentes

10. Tiene la finalidad de limpiar de suciedad el agua del acuario:()
a) Aireador b) Filtro c) Arena o gravilla
11. El filtro interior de tubos se instala en la pecera: ()
a) Debajo de la arena b) En una de sus paredes c) Encima de la arena
12. Los guppies son peces: ()
a) Herbívoros b) Carnívoros c) Omnívoros
13. Las hembras de los peces espadas alcanzan su madurez sexual entre los ()
a) Cuatro y ocho meses b) Seis y diez meses c) Ocho y doce meses
14. Cuando los organismos dependen unos de otros para sobrevivir, se llama: ()
a) Enlace alimenticio b) Eslabón alimenticio c) Cadena alimenticia
15. El agua del acuario debe tener un pH de: ()
a) 7.8 a 8.2 b) 6.8 a 7.2 c) 5.8 a 7.8

Unidad 2

REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE PECES



PRESENTACIÓN

La cría de peces te permitirá aprovechar mejor la tierra, el agua de que dispongas y de algunos recursos de tu comunidad o región; con esto, podrás proporcionarles a tus peces el alojamiento y la alimentación necesaria para un crecimiento y desarrollo adecuado.

Criar peces es tan fácil como criar otro animal o cultivar algún vegetal.

En esta unidad te proporcionaremos la información indispensable para que puedas iniciarte en la cría y explotación de los peces; algunos de los principales contenidos son:

- Los requisitos que deben reunir las instalaciones y equipo para criar y explotar adecuadamente a la carpa, bagre, tilapia y trucha.
- Cómo fertilizar y aplicar forrajes al agua de los estanques.
- Cómo dar mantenimiento a las instalaciones piscícolas.
- Características y uso de las artes de pesca.

Al término de esta unidad lograrás los siguientes objetivos:

- Distinguir las características de los reservorios naturales e instalaciones terrestres para el cultivo de peces.
- Aplicar tus conocimientos para la construcción de estanques rústicos.
- Distinguir las actividades de mantenimiento, fertilización de estanques, alimentación y cuidado de peces.
- Describir las características y usos de las artes de pesca.
- Construir diversas artes de pesca.
- Apreciar la importancia de las vedas.

Lección 15

SELECCIÓN DEL SITIO PARA CULTIVO DE PECES

OBJETIVOS

- Explicarás las características que debe reunir el sitio para el cultivo de peces.
- Con la orientación de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad o región:

Seleccionarás el sitio para construir las instalaciones piscícolas.

CONTENIDO

Para que tengas éxito en la cría y explotación de los peces, es necesario que cuentes con las instalaciones adecuadas. Para esto, es indispensable que selecciones adecuadamente el lugar donde quedarán ubicadas, para lo cual debes tener en cuenta las características del agua y del terreno donde construirás los estanque y canales.

A continuación, te mencionaremos los aspectos que debes tener en cuenta para seleccionar el terreno y las características que debe reunir el agua:

Terreno

- Con una pendiente suave, aproximadamente 15°.
- Libre de maleza excesiva.
- No muy pedregoso.
- Que en época de lluvia no se inunde.
- Cerca de la casa o escuela, para poder cuidar adecuadamente a los peces.

- En lugar soleado.
- Suelo impermeable, con muy poca cantidad de gravilla o arena.
- Fácil de cavar.

Para que puedas saber si el suelo es bueno para cultivar peces, realiza la siguiente prueba:

- Toma un puñado de tierra de la superficie.
- Apriétala con las manos hasta formar una bola.
- Lánzala hacia arriba, aproximadamente 2 m.
- Observa si al caer se desmorona o no.
- Cava un hoyo de aproximadamente 1 m de profundidad.
- Toma un puñado de tierra del fondo del hoyo y realiza la prueba anterior.
- Si las dos bolas de tierra no se desmoronan, el lugar que has seleccionado es el adecuado para que construyas las instalaciones.
- Un suelo malo, para construir estanque, es aquel que contiene gran cantidad de arena y gravilla, el cual permite que se filtre rápidamente el agua.
- La fuente de agua debe estar cercana al lugar donde se construirá la instalación.
- El agua debe ser suficiente, para mantener llenos los estanques durante el crecimiento y desarrollo de los peces.
- Tener las características adecuadas a la especie de peces que deseas criar, como son temperatura, acidez y alcalinidad.
- Es conveniente que investigues, con la orientación de tu maestro, qué centro piscícola de la Secretaría de Pesca está más cercano a tu comunidad, para que puedas solicitar la asesoría del personal técnico y te ayuden a seleccionar el sitio más adecuado para que construyas las instalaciones piscícolas.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de seleccionar adecuadamente el sitio para construir las instalaciones piscícolas.
- Los aspectos que se deben tener en cuenta para seleccionar el sitio adecuado para cultivar peces.
- La posibilidad de construir las instalaciones necesarias, para dedicarse a la piscicultura, en el ámbito escolar o familiar.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Para seleccionar el lugar donde construirán las instalaciones piscícolas, se deben tener en cuenta las características: ()
 a) De la vegetación b) Del agua c) Del viento
2. El terreno, para el cultivo de peces, debe tener una pendiente de aproximadamente: ()
 a) 20° b) 5° c) 15°
3. El suelo debe ser: ()
 a) Impermeable b) Permeable c) Húmedo
4. Se considera un suelo malo para la piscicultura si tiene gran cantidad de: ()
 a) Arena b) Arcilla c) Salitre
5. Un estanque se puede impermeabilizar con: ()
 a) Arena b) Barro c) Grava

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (a), 4. (a), 5. (b).

Lección 16

RESERVORIOS NATURALES

OBJETIVO

- Identificarás las características de los reservorios naturales de agua.

CONTENIDO

Otra forma de criar peces es aprovechar el agua contenida en los reservorios naturales como son: lagos, lagunas, jagüeyes o bien en represas construidas por el hombre.

El lago es un gran volumen de agua depositada en una hondonada, está rodeado de agua y puede o no tener salida.

La laguna es un depósito natural de agua de menor superficie que el lago.

La represa es un depósito artificial donde se acumula el agua de ríos, arroyos o canales; se construye un muro o dique para controlar el flujo de agua. Se construye con alta tecnología, ya que, en la mayoría de ellas, el agua contenida es utilizada para generar energía eléctrica y para la agricultura.

El jagüey y el charco temporal se forman debido a las condiciones naturales de la corteza terrestre que favorecen la acumulación del agua, y las zanjas o pozos son construidos por el hombre; el agua almacenada en estos depósitos sirve generalmente para consumo doméstico, riego agrícola y dar de beber al ganado.

El charco temporal sólo tiene agua cierto tiempo, aproximadamente de seis a diez meses del año.

Todos estos cuerpos de agua se forman gracias al ciclo del agua, los cuales son alimentados por ríos, arroyos, la lluvia y en algunos casos por manantiales o ríos subterráneos.

En lagos, lagunas y represas se pueden introducir alevinos (peces pequeños) pero su crecimiento es muy difícil, ya que no se pueden controlar las condiciones del agua, alimentar a los peces, fertilizar el agua, controlar a los depredadores, así como prevenir y tratar las enfermedades.

Para tener un mejor control en el crecimiento y desarrollo de los peces, y lograr un mayor rendimiento en su explotación, puedes encerrarlos o confinarlos a éstos en jaulas o corrales, para lo cual debes seleccionar adecuadamente el lugar donde construirás o colocarás dichas instalaciones.

En jagüeyes o charcos temporales, se pueden sembrar alevinos de aquellas especies que tengan un crecimiento y desarrollo rápido, como son la tilapia y carpa.

En algunos charcos temporales, es necesario construir un dique o bordo para retener el agua.

Para que puedas dedicarte a la piscicultura, es necesario que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué reservorios naturales existen en tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Qué reservorios naturales puedes utilizar para la cría de peces.
- Cómo puedes cultivar peces en los reservorios naturales.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Un reservorio natural es: ()

a) Un estanque

b) Una fuente

c) Un lago

2. Cuando el terreno permite la acumulación natural de agua, se conoce como: ()
 a) Jagüey b) Presa c) Estanque
3. En charcos temporales puedes sembrar: ()
 a) Trucha b) Bagre c) Tilapia
4. En algunos charcos temporales, es necesario construir un: ()
 a) Canal b) Dique c) Pozo
5. Se construyen con alta tecnología: ()
 a) Jagüeyes b) Lagos c) Represas

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (c), 4. (b), 5. (c).

Lección 17

INSTALACIONES TERRESTRES

OBJETIVO

- Identificarás los requisitos para construir instalaciones terrestres.

CONTENIDO

Dentro de las instalaciones terrestres para el cultivo de peces se encuentran los estanques. Un estanque para peces es un lugar poco profundo donde se almacena agua, y cuya entrada y salida se puede controlar.

Los estanques pueden ser principalmente de: tierra o rústicos, y semirrústicos (de tierra piedra o concreto).

Para los fines de este curso, que son producir alimento en el ámbito escolar y familiar, se recomiendan los estanques rústicos o de tierra. Éstos constan básicamente de un estanque en el cual se alojarán los peces y un canal, que sirve para trasladar el agua de la fuente al estanque.

Antes de construirlo, se debe seleccionar un lugar adecuado siguiendo las indicaciones que se mencionan en la lección número 15 (Selección del sitio para cultivo de peces). Posteriormente, se debe planear el sistema de alimentación de agua (entrada y salida), procurando que de preferencia la entrada sea contra la corriente, para evitar que arrastre basuras al estanque, como lo muestra la figura 1.

La salida de agua es conveniente que dé a un canal, para distribuirla y poder usarla para riego.

En la entrada y salida deben construirse compuertas.

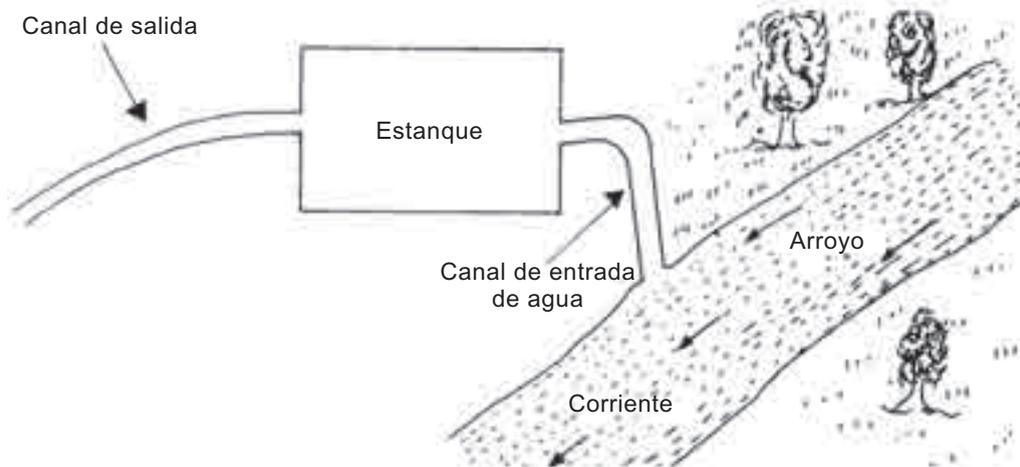


Figura 1

Una vez que se ha planeado, se procede a la construcción, la cual se puede llevar a cabo de la siguiente forma:

Canal. La forma del canal debe ser como lo muestra la figura 2.

Los pasos a seguir para la excavación del canal son los siguientes:

- Primero se cava la parte central del canal, con paredes resistentes con una distancia entre ellas de 40 cm, como lo muestra la figura 3; después se afinan los taludes con las medidas que muestra la figura 4.

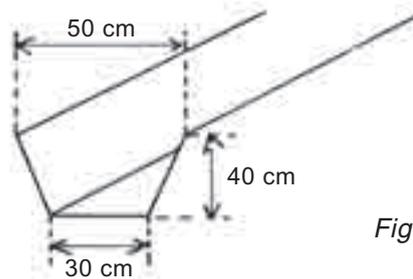


Figura 2

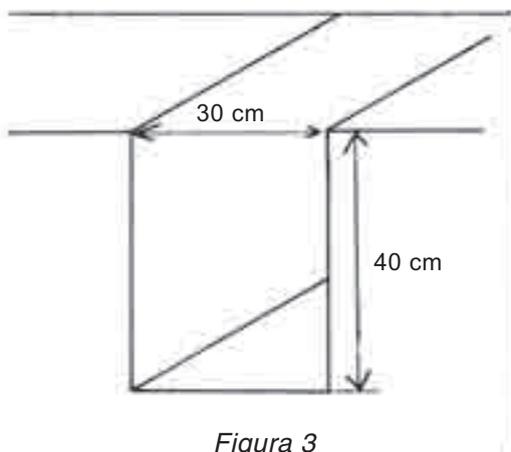


Figura 3

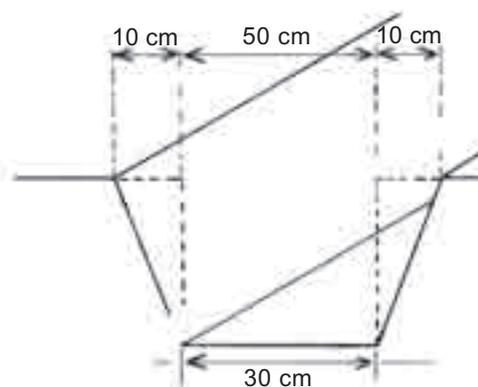


Figura 4

Una vez terminado el canal, éste debe permitir regular la entrada de agua al estanque y evitar la circulación de peces entre el canal y el estanque.

Para que caiga el agua del canal al estanque, se recomienda un tubo de hierro galvanizado de 30 a 40 cm de diámetro con una compuerta, pero si no dispones de éste puedes usar hojas de cactus, bambú, troncos de árbol acanalados, etcétera (figura 5).

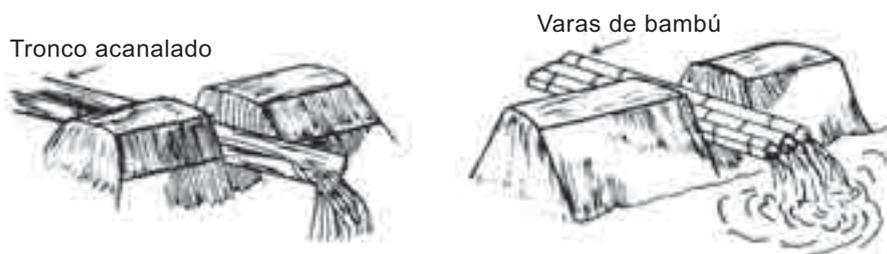


Figura 5

Estanque. Para su construcción, primero se marca en el suelo el área que se va a utilizar con estacas o palos unidos por un hilo o marcando con cal en el suelo (figura 6).

El área recomendada para el estanque es de 100 m², de forma rectangular, y profundidad en su parte más baja de 1 m y en su parte más profunda 1.5 m. La construcción se realiza con pico y pala, excavando para determinar bien la superficie del estanque, continuando después la excavación hasta la profundidad deseada.

Los lados del estanque deben estar un poco inclinados para que sean más resistentes (figura 7).

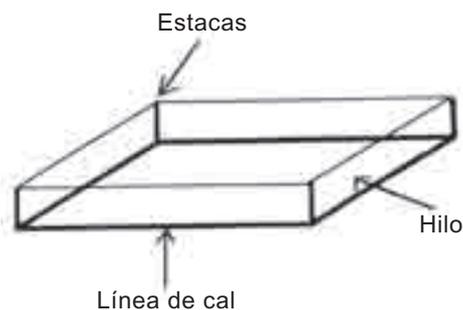


Figura 6



Figura 7

Los bordes del estanque se forman con la tierra que se saca al excavar, para construirlos se humedecen y compactan por capas con un apisonador, la altura del borde como mínimo debe tener 540 cm.

También el fondo y paredes del estanque deben humedecerse y compactarse con el apisonador.

Para poder vaciar completamente los estanques, hay necesidad de colocar un tubo en la parte más profunda de la pared donde está la descarga (figura 8). Para esto, puedes utilizar un tubo de hierro, hormigón o cañas de bambú. Y para impedir que se salga el agua, hay que colocar un tapón en el tubo, de tal forma que pueda quitarse fácilmente cuando sea necesario. Para evitar que se desborde el agua del estanque, se construye la descarga; de la misma forma se hizo con la entrada del agua al estanque (figura 5); pero es necesario que se coloquen piedras u otros materiales, para que al caer el agua fuera del estanque no se lave la tierra; abriendo hueco (figura 8).

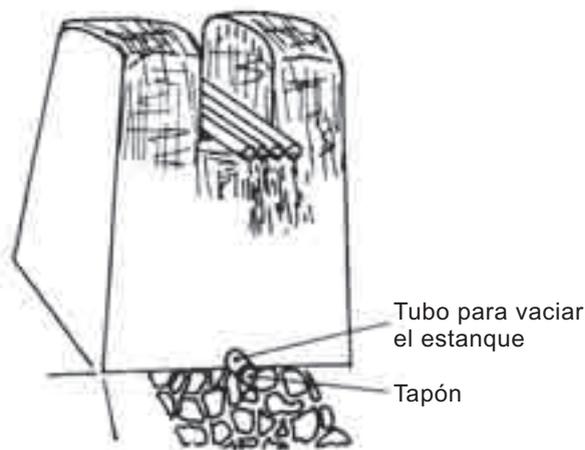


Figura 8

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cuál es el material necesario para construir un estanque.
- La forma de construir un estanque rústico.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. Los estanque rústicos son de: ()

a) Tierra

b) Cemento

c) Plástico

2. Sirve para trasladar el agua de la fuente al estanque: ()
a) Desagüe b) Canal c) Compuertas
3. Para determinar el área del estanque, se puede usar: ()
a) Pico y pala b) Troncos c) Cal
4. La forma recomendada para un estanque es: ()
a) Rectangular b) Cuadrada c) Ovalada
5. La altura del borde del estanque debe tener aproximadamente: ()
a) 1 m b) 1.5 m c) 0.40 m

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 18

CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUERÍA RÚSTICA PARA CACHAMA

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos a seguir en la construcción de estanquería rústica para cachama.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad o de la región:

Construirás estanquería rústica para cachama.

CONTENIDO

En la cría y explotación de peces, es necesario construir estanques que deben reunir características diferentes, depende de la especie a cultivar y la etapa de crecimiento o desarrollo de los peces.

En la construcción de estanques rústicos para cachamas, se deben tener en cuenta los requisitos mencionados en la lección 15, pero principalmente el tipo de suelo, el cual tiene que ser arcilloso porque la cachama tiene la costumbre de buscar su alimento en el fondo, el cual debe ser bien fértil. Si el estanque es arenoso e impermeabilizado con barro, la cachama, al buscar su alimento, escarba y puede provocar filtraciones al remover el fondo que sirve como impermeabilizante.

Para una adecuada cría y explotación de la cachama, se recomiendan cuatro estanques con dimensiones sujetas a la cantidad de producción y las necesidades, así tenemos:

- **Estanque para reproductores.** No debe ser menor de 100 m².

En éstos se mantienen separadas las cachamas por sexos, para evitar la reproducción sin control. Para mantenerlos separados en un mismo estanque, se utiliza una malla o tela de

alambre de la luz pequeña (1/4 a 1/2, figura 1), amarrada en la parte superior a un tubo o palo y con lastres en la parte inferior como plomo o piedras (figura 2).

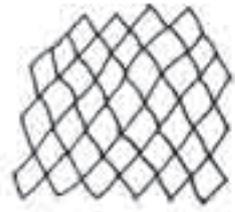


Figura 1

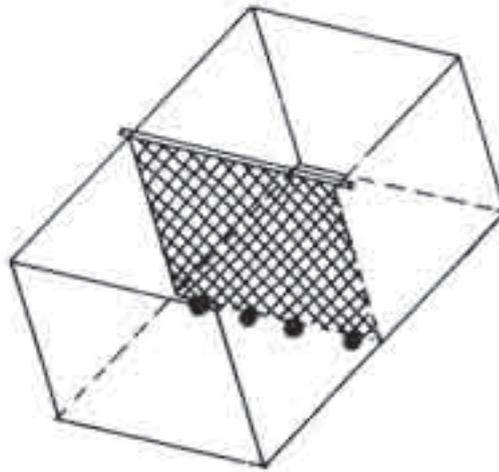


Figura 2

La profundidad debe ser: la parte más baja de 50 cm y en la más profunda de 1.5 m.

- **Estanque para desove.** Puede ser de diferentes dimensiones, pero se recomienda de 10 m por 2 m con una profundidad de 1 m, en éste se colocan los reproductores así como las camas que pueden hacerse con ramas de pino.
- **Estanque para alevinaje y engorde.** Las dimensiones de éste dependen de la cantidad de peces y sirve para colocar los nidos con los huevos para su nacimiento hasta que las cachamas tienen un tamaño mínimo de siembra, y engordarlas para su posterior consumo.

Para la construcción de cualquier estanque, debes seguir las instrucciones recibidas en la lección 15 y 17, como son:

- Selección del sitio.
- Sistema de alimentación de agua.
- Sistema de desagüe.
- Delimitar el lugar.
- Cavar el estanque.
- Construir los bordes.

- Compactar fondo y paredes del estanque.

Si cuentas con los recursos necesarios, es conveniente que, con la asesoría de tu maestro, construyas un estanque rústico.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la posibilidad de construir estanques rústicos para cachama, en la escuela o en tu casa.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El tipo de suelo que se requiere para la construcción de un estanque rústico para cachama es: ()
 a) Arcilloso y fértil b) Arenoso c) Pedregoso
2. Los estanques para reproductores no deben ser menores de: ()
 a) 80 m² b) 100 m² c) 50 m²
3. Para mantener las carpas separadas por sexos se utiliza: ()
 a) Malla de tela de alambre
 b) Una lámina
 c) Una pared de madera
4. Las dimensiones recomendables para un estanque de desove son: ()
 a) 10 m por 2 m b) 5 m por 2 m c) 3 m por 2 m

5. Los estanques de alevines sirven para: ()

a) Reproducción

b) Nacimiento

c) Separación de sexos

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (a), 4. (a), 5. (b).

Lección 19

CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA TILAPIA

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos a seguir en la construcción de estanques rústicos para tilapia.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos naturales de tu comunidad:

Construirás estanques rústicos para tilapia.

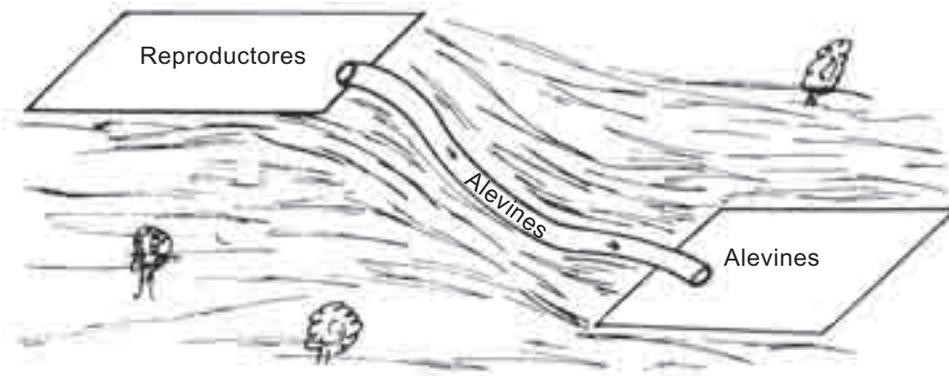
CONTENIDO

La tilapia al igual que la cachama, requiere de instalaciones muy sencillas y poco costosas, con agua corriente o estancada.

Las especies más comunes en Colombia son: *Tilapia nilótica*, *Tilapia mosambica* y *Tilapia melanopleura*, son *eurihalinas*, ya que su organismo puede adaptarse a vivir tanto en aguas dulces, salobres o marinas.

Para su cría y explotación se requieren básicamente de tres estanques, que son:

- **De producción.** En estos estanques, se encuentran los peces reproductores, durante la época de reproducción es necesario separarlos por sexo, dividiendo el estanque por medio de una red de 1/3 ó 2/3 de pulgada de luz de malla (abertura).
- **De alevinaje.** Si se cuenta con agua corriente, es recomendable construirlo cerca del estanque de reproductores, a un nivel más bajo, para aprovechar el agua del desagüe del estanque de reproducción y puedan trasladarse los alevines a su estanque, además en esta forma se disminuye la mano de obra.



- **De crecimiento y engorde.** En éste, se colocan los peces hasta que alcancen su talla de siembra o comercial.

Es recomendable construir los estanques rectangulares en una proporción de 2:1, o sea, que el largo mida el doble del ancho, por ejemplo: 20 metros de anchura, una profundidad de 70 cm en la parte más baja y 1.20 m en la más profunda. El fondo debe ser arenoso para facilitar la reproducción de los peces. Las dimensiones de los estanques dependerán de la cantidad y talla de los peces; el número más recomendable es de 20 peces reproductores por 200 m², se debe colocar el desagüe al lado opuesto del suministro de agua. Recuerda que para su construcción necesitas las instrucciones de la lección 15 y 17.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la posibilidad de construir estanques rústicos para tilapia en tu escuela o en tu casa.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. Características de la tilapia, al adaptarse a vivir tanto en aguas dulces, salobres o marinas: ()

a) Euriterma

b) Eurihalina

c) Estenotemía

Lección 20

CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA BAGRE

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos a seguir en la construcción de estanques rústicos para bagre.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de tu comunidad:

Construirás estanques rústicos para bagre.

CONTENIDO

Otra especie fácil de cultivar es el bagre, ya que, al igual que la cachama y la tilapia, requiere de instalaciones sencillas y poco costosas.

En Colombia, existen diferentes variedades como: el bagre rayado, pero el más cultivado es el bagre de canal, conocido como pez gato.

Para su cría y explotación, se recomiendan los siguientes tipos de estanques:

- **Estanque para reproductores.** Debe tener un mínimo de 500 m² y separados los machos de las hembras con una malla de alambre de una pulgada de luz (abertura), para evitar desove fuera de control. Tendrá una profundidad de 80 cm en la parte más baja y 1.50 m en la más profunda.
- **Estanque para desove.** En éste, se colocarán a los machos y hembras en la época de reproducción, las dimensiones serán mayores que las del estanque de reproductores; la profundidad será de 80 cm en la parte más baja y 1 metro en la más profunda, aquí permanecerán los alevinos desde su nacimiento hasta una talla de 2 a 3 cm.

- **Estanque de alevinaje.** De preferencia, serán para facilitar el manejo y el control, con una profundidad de 80 cm a 1.20 m, en éste permanecerán hasta medir 10 ó 12 cm.
- **Estanque de engorde.** La medida será mínimo de 500 m² y una profundidad de 80 cm a 2 m, aquí permanecerá la talla comercial.

La entrada de agua será por el lado menos profundo y el desagüe, por el lado opuesto.

El fondo de los estanques para bagres debe ser pedregoso, con un poco de gravilla.

También se puede realizar la cría del bagre en canales de 20 m por 5 m, conocidos como de alta velocidad, con un flujo de agua mayor a 10 litros por segundo.

Para la construcción de los estanques, consulta las instrucciones de la lección 15 y 17.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la posibilidad de construir estanques rústicos para bagre en tu escuela o en tu casa.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El bagre más cultivado en Colombia es el: ()
 a) Bagre rayado b) Bagre de chalapa c) Bagre de canal
2. Se recomienda que el estanque para reproductores tenga un mínimo de: ()
 a) 50 m² b) 100 m² c) 500 m²
3. El estanque donde permanecen los bagres hasta que alcanzan la talla comercial se conoce como de: ()
 a) Alevinaje b) Engorde c) Desove

4. El fondo del estanque para la cría de bagre debe ser: ()
a) Arenoso b) Arcilloso c) Pedregoso
5. El estanque donde permanecen los alevinos hasta una talla de 2 ó 3 cm se conoce como de: ()
a) Engorde b) Desove c) Alevinaje

CLAVE

1. (c), 2. (c), 3. (c), 4. (b), 5. (b)

Lección 21

CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES RÚSTICOS PARA TRUCHA

OBJETIVOS

- Explicarás las características del estanque rústico para la trucha.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad:

Construirás estanques rústicos para trucha.

CONTENIDO

En esta lección trataremos la construcción de estanques rústicos para la cría y explotación de la trucha. A pesar de ser una de las actividades piscícolas que requiere de instalaciones muy tecnificadas, es posible criarla en estanques rústicos.

La trucha arco iris es una de las especies de mayor explotación en Colombia, puede vivir, en lagos, arroyos y estanques, con agua corriente, fría y bien oxigenada.

A continuación te proporcionaremos las características que deben reunir los estanques rústicos, según la etapa productiva de la trucha.

Estanque de reproductores. Éste debe tener una dimensión de 200 a 500 m², profundidad de 80 cm a 2 m y con un flujo de agua de 100 litros por minuto para 1 000 peces de 20 cm; puede ser con fondo de tierra.

Estanque de alevinaje. Con dimensiones de 4 m de largo por 60 cm de ancho y 45 cm de profundidad; con un flujo de agua de 2 a 3 litros por segundo para 15 000 alevinos.

Estanque de crecimiento. De 3 m de ancho, 15 m de largo y 75 cm de profundidad en la parte más baja y 1.20 m en la más profunda; construido en la tierra, con un flujo de 6 litros por segundo para 2 000 peces con una talla de 4 cm.

Estanque de engorde. Debe tener una dimensión de 30 m de largo y 3 m de ancho, con 75 cm en la parte más baja y 1.20 m en la más profunda; con 100 litros por segundo de flujo de agua y puede ser con fondo de tierra.

Como podrás observar, la cantidad y calidad de agua es de vital importancia en la cría y explotación de la trucha.

La forma de los estanques puede ser circular o rectangular, con poca anchura y profundidad.

Los estanques rectangulares se pueden colocar teniendo en cuenta la forma en que se distribuirá el abastecimiento del agua, en serie cuando el flujo de agua se divide según el número de estanques (figura 2).



Figura 1

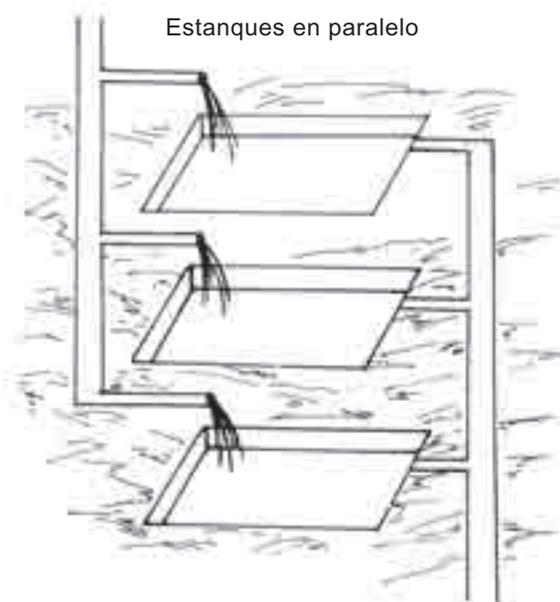


Figura 2

En los estanques circulares, el desagüe debe estar en el centro para facilitar la limpieza natural del estanque (figuras 3 y 4).

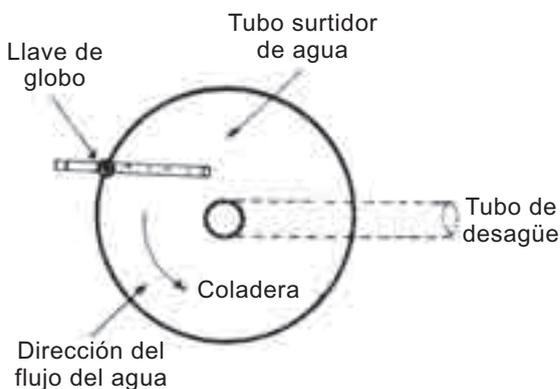


Figura 3

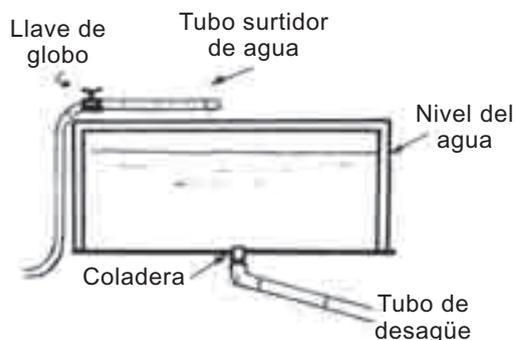


Figura 4

Para la construcción de estanques rústicos, consulta las lecciones 15 y 17, las cuales te dirán cómo seleccionar el lugar adecuado y cómo construir los estanques y canales.

Teniendo en cuenta las características de tu comunidad y con la asesoría de tu maestro, determina la posibilidad de construir estanques rústicos para criar trucha, para lo cual, puedes solicitar la asesoría del personal técnico de los centros piscícolas de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica (Umata) más cercanos a tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las características que deben reunir los estanques para la cría de trucha.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La trucha arco iris es una especie que requiere de agua: ()
 - a) Estancada
 - b) Turbia
 - c) Clara y oxigenada

2. Es uno de los factores principales que se deben tener en cuenta en la cría y explotación de la trucha: ()
- a) El terreno b) El agua c) La luz
3. El estanque de alevinaje debe medir: ()
- a) 4 m por 60 cm b) 3 m por 1.5 m c) 30 m por 3 m
4. Cuando el flujo de agua circula de un estanque a otro, se dice que están: ()
- a) En serie b) En paralelo c) Combinados
5. Cuando el abastecimiento de agua se divide según el número de estanques, se dice que están: ()
- a) Divididos b) En paralelo c) En serie

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (a), 4. (a), 5. (b).

Lección 22

CONSTRUCCIÓN DE CORRALES

OBJETIVOS

- Describirás la forma de construir un corral para la cría y explotación de peces.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad o región:

Construirás un corral para la cría y explotación de peces.

CONTENIDO

En las lecciones anteriores vimos cómo puedes construir estanques y utilizar los reservorios para el cultivo de peces, ahora te explicamos la forma en que puedes construir corrales, los cuales se instalan dentro de los lagos, lagunas o represas.

El área recomendada para su construcción es de 100 m, pero la puedes modificar teniendo en cuenta la especie y cantidad de peces que deseas criar.

Para su construcción puedes utilizar bambú, listones de madera o ramas gruesas de árbol, una red de plástico o nailon y pesas de plomo o piedras.

Para su construcción, sigue los siguientes pasos:

- Limpia el fondo de piedras, plantas acuáticas, etcétera.
- Entierra los largueros en el fondo.
- Extiende la red atándola en los largueros hasta formar un cerco o corral.
- Por último, ancla la red en el fondo con pesas de plomo o piedras (figura 1).

Las ventajas de los corrales son:

- No requieren mucha mano de obra, ya que como no se puede llevar un control estricto los peces se siembran y cosechan hasta llegar a la talla de consumo.
- No es necesario construir canales de alimentación ni de desagüe, ya que el agua circula a través de las redes.
- Su mantenimiento es mínimo.
- Generalmente los peces no requieren alimento extra.



Desventajas:

- El costo de construcción es alto con los estanques rústicos.
- El corral sólo dura aproximadamente de tres a cinco años.
- Con el uso de corrales, en algunos lagos, se reduce la producción natural de organismos.

Cuando los lagos son fértiles, los peces tienen un buen crecimiento, pero las aguas no producen los suficientes nutrientes, les debes suministrar alimento complementario en recipientes para que éste no se disperse.

Para que puedas construir un corral, es conveniente que, con la asesoría de tu maestro, selecciones el lugar adecuado para su ubicación e investigues que recursos naturales de tu comunidad puedes emplear para su construcción.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La forma de construir un corral para criar peces.
- Las ventajas y desventajas de instalar un corral para el cultivo de peces.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Los corrales se pueden instalar en: ()
a) Lagos o represas b) Lagos o arroyos c) Represas o ríos

2. Es el primer paso en la construcción del corral: ()
a) Extender la red b) Enterrar los listones c) Anclar la red

3. Una ventaja de los corrales es que: ()
a) Su costo de construcción es alto
b) Dura de tres a cinco años
c) Su mantenimiento es mínimo

4. Las redes del corral se anclan al fondo con: ()
a) Pesas de plomo b) Bambú c) Listones de madera

5. El área recomendada para el corral es de: ()
a) 10 m² b) 100 m² c) 1 000 m²

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 23

FERTILIZACIÓN INORGÁNICA DEL AGUA

OBJETIVO

- Explicarás la importancia de la fertilización inorgánica del agua.

CONTENIDO

Todos los peces, para crecer, desarrollarse y reproducirse adecuadamente, necesitan alimento, lo ideal es que éste se produzca en el mismo estanque, para lo cual es necesario fertilizar el agua ya sea utilizando fertilizantes orgánicos o inorgánicos.

En esta lección nos referiremos a los inorgánicos, los cuales se expresan y se identifican en el mercado en porcentajes de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K); los más usados en piscicultura son:

Nitrato de sodio

Sulfato de amonio

Superfosfato de amonio

Muriato de potasio

10-30-10

Las ventajas de los fertilizantes inorgánicos son:

- No requieren de un proceso largo para su elaboración.
- Se pueden aplicar directamente.

- Si se usan adecuadamente, no contaminan.
- No requieren oxígeno para su actividad.

Desventajas:

- Son más costosos.
- Si no se usan adecuadamente, proporcionan el desarrollo excesivo de algas, que disminuirán la cantidad de oxígeno, por las noches, en el agua del estanque.

La cantidad de fertilizante que se debe aplicar depende del tipo de agua, la cantidad de peces, la especie y las características propias del ecosistema.

Lo ideal, en este caso, es analizar el agua en algún laboratorio; para esto, puedes acudir a la Umata más cercana de tu comunidad.

No ha sido posible determinar una fórmula para fertilizar todos los tipos de agua, pero con la experiencia se han encontrado algunas combinaciones que han dado buenos resultados. A continuación, te mencionamos dos de ellas:

10 kg de sulfato de amonio

150 kg de superfosfato de amonio

12.5 kg de muriato de potasio

Se mezclan y se esparcen bien en la superficie del estanque, 4.5 kg por cada hectárea.

Otra fórmula que puedes utilizar es la siguiente:

10-30-10, 2.5 kg en un estanque de 500 m²

Se mezclan y se esparcen bien en la superficie del estanque.

También se obtienen buenos resultados utilizando fertilizantes inorgánicos mezclados con orgánicos, sobre todo, si los peces cultivos son omnívoros, ya que parte del fertilizante orgánico lo utilizarán directamente como fuente de alimento

Una prueba sencilla, que puedes realizar para saber si requiere más fertilizante un estanque, es introducir tu brazo en agua a una profundidad de 45 cm, si no logras distinguir tu mano, es un indicio de que el estanque tiene un buen grado de fertilización, de lo contrario requiere más fertilizante.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de fertilizar el agua en la cría de peces.
- Las ventajas y desventajas de los fertilizantes inorgánicos.
- Qué elementos y en qué proporción se utilizan, en la fertilización inorgánica del agua.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Para que la cantidad de alimento en el estanque aumente, debe: ()
 - a) Disminuirse el número de peces
 - b) Fertilizar el estanque
 - c) Secar el estanque una temporada
2. Los fertilizantes inorgánicos se expresan en porcentajes de: ()
 - a) Nitrógeno, fósforo y potasio
 - b) Nitrógeno, oxígeno y flúor
 - c) Hidrógeno, flúor y calcio
3. Una desventaja de los fertilizantes inorgánicos es: ()
 - a) Que no se pueden aplicar directamente
 - b) Que no requieren oxígeno para su actividad
 - c) Son más costosos
4. Es un fertilizante inorgánico usado en piscicultura: ()
 - a) Nitrato de sodio
 - b) Nitrato de mercurio
 - c) Sulfato de plomo

5. Una ventaja de los fertilizantes inorgánicos es que: ()
- a) Requieren oxígeno
 - b) No requieren oxígeno
 - c) Pueden o no requerir oxígeno

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 24

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DEL AGUA

OBJETIVO

- Explicarás la importancia de la fertilización orgánica del agua.

CONTENIDO

Como viste en la lección anterior, es necesario fertilizar el agua del estanque donde se crían los peces, lo cual disminuye los gastos en la alimentación.

Los fertilizantes orgánicos son todos aquellos materiales de origen vegetal o animal que, al agregarlos al agua, favorecen la producción de alimento natural en el estanque.

Los fertilizantes de origen vegetal se colocan en el interior de un cesto, una caja construida con varas o un costal de tejido abierto, los cuales se fijan en una esquina del estanque, dentro del agua.

Los pastos, pajas, hierbas, etcétera, agrégalos en una proporción de 100 kg por cada 500 m² de superficie del estanque, en un año.

Los residuos agrícolas como el bagazo de semilla de algodón, girasol, pulpa de café, etcétera, agrégalos a razón de 3 a 10 toneladas por hectárea de superficie del estanque al año, dependiendo de los requerimientos de tu estanque.

Los fertilizantes de origen animal (estiércol) agrégalos con el mismo método de los fertilizantes de origen vegetal; las proporciones recomendadas son las siguientes:

Por cada 1 000 m² de estanque (anual)

Estiércol de	1ª aplicación	2ª aplicación	3ª aplicación	Total anual
Ganado vacuno	3 300 kg	2 300 kg a los 4 meses	2 300 kg a los 4 meses	7 900 kg
Aves de corral	2 000 kg	2 000 Kg a los 6 meses		4 000 kg
Cerdo	1 500 kg	1 500 Kg a los 4 meses	1 500 kg a los 4 meses	4 500 kg

Debes tener cuidado en la cantidad aplicada de fertilizantes, ya que el exceso podría ocasionar en los peces “podredumbre de las branquias”.

Otra forma de fertilizantes es mezclando el estiércol de diferentes animales como aves, cerdos, vacas, caballos, etcétera, en proporciones variables.

También puedes utilizar mezclas de fertilizantes de origen animal y vegetal, por ejemplo las siguientes:

Ingredientes	Mezcla 1	Mezcla 2
Abono verde	400 kg	300 kg
Estiércol de caballo o buey	100 kg	200 kg
Estiércol de cerdo	350 kg	400 kg
Estiércol de oveja	100 kg	
Estiércol de patos y gallinas		50 kg
Cal viva	50 kg	50 kg
Total	10 000 kg	10 000 kg

Para preparar las mezclas anteriores, se cava en el suelo un hoyo de 1 m de profundidad, el ancho y largo dependerá de tus necesidades. Agrega los ingredientes por capas, primero vierte una capa de estiércol aproximadamente de 20 cm, sobre ésta una capa fina de cal viva, posteriormente una capa de abono verde (forrajes o residuos agrícolas) de 20 ó 30 cm de espesor, enseguida otra capa fina de cal viva y así sucesivamente hasta llegar al total de los ingredientes. Por último, cúbrelos con una capa de barro o plástico y encima una capa de tierra, a una temperatura aproximada de 20°C tu fertilizante estará listo en 20

días, si la temperatura es mayor, el tiempo se reduce y si la temperatura es menor, el tiempo aumenta (figura 1).

Este fertilizante lo debes aplicar a razón de 1 000 kg por hectárea de estanque cada año.

En caso de que no dispongas de las cantidades sugeridas, agrégale a tu estanque el fertilizante que puedas conseguir y así aumentará, aunque sea un poco, la productividad del agua de tu estanque, pero no olvides que posteriormente deberás agregar más.

Es conveniente que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué fertilizante orgánico puedes obtener en tu comunidad o región, para que puedas fertilizar los estanques.

Tierra
Barro
Cal viva
Abono verde 30 cm
Cal viva
Estiércol 20 cm
Cal viva
Abono verde 30 cm
Cal viva
Estiércol 20 cm

Figura 1

ACTIVIDADES

- Cuenta con tus compañeros y maestro la importancia de aplicar fertilizante orgánico al agua de tu estanque.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Fertilizando tu estanque, la producción de alimentos naturales aumenta, con lo que: ()
 - a) Se abarata el costo de alimentación
 - b) Aumenta el oxígeno
 - c) Se contamina el agua

2. Son todos aquellos fertilizantes de origen vegetal o animal que hacen más productiva el agua: ()
 - a) Inorgánicos
 - b) Orgánicos
 - c) Mixtos

3. La cantidad de pasto, hierbas, paja, etcétera, recomendada para 500 m² del estanque al año es de: ()
- a) 140 kg b) 14 000 kg c) 100 kg
4. El total del estiércol de ganado vacuno recomendado al año por hectárea de estanque, es de: ()
- a) 7 900 kg b) 790 kg c) 79 000 kg
5. El exceso de fertilizante estiércol, en un estanque, provoca en los peces: ()
- a) Podredumbre de las branquias
b) Obesidad
c) Debilidad

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Lección 25

MUESTREO DE PECES

OBJETIVO

- Explicarás la importancia del muestreo de peces.

CONTENIDO

Durante el cultivo de peces, es de gran utilidad realizar periódicamente un muestreo de las condiciones físicas (talla y peso) de los peces; con la interpretación de los datos que obtengas, podrás darte cuenta del estado en que se encuentran y así determinar en un momento dado si hay necesidad de modificar alguno de los factores que intervienen para su adecuado crecimiento y desarrollo, como son: las características del agua, alimentación, enfermedades, etcétera.

Los principales puntos a mostrar son:

- Tallo o longitud total
- Peso
- Mortalidad

Para que puedas hacer comparaciones, es necesario contar, medir y pesar los peces antes de introducirlos o sembrarlos en el estanque, para que, con cada muestreo, posteriormente puedas observar el avance de tu producción piscícola.

Para que el muestreo sea válido, la cantidad de peces a medir, contar y pesar debe ser al azar y representar el total de la población, considerando como mínimo un 10% del total de los peces.

El muestreo se realiza tomando al pez con cuidado, tapándole los ojos, con esto permanecerá quieto; se coloca sobre una regla graduada o un metro, se mide en centímetros desde el hocico hasta la cola; posteriormente se coloca en una balanza gramera, se registra el dato en gramos y se regresa el pez al agua inmediatamente.

Procura hacer lo más rápido posible todas las mediciones, para evitar el sufrimiento a los peces o su muerte. Repite estas operaciones con cada uno de los peces de la muestra representativa.

El muestreo lo tienes que hacer periódicamente, aproximadamente cada 15 ó 30 días, pesar y medir en el mismo equipo para evitar errores; la medición tendrá que hacerla la misma persona para que no varíen las apreciaciones.

El muestreo de mortalidad consiste en registrar diariamente cuántos peces mueren, e investigar la causa de su muerte, para que tomes las medidas preventivas necesarias y evitar que continúe la mortalidad en el estanque.

Los datos de cada muestreo los debes anotar en hojas de registro, como la del ejemplo siguiente:

REGISTRO DE TALLA Y PESO			
Estanque		Fecha	
Nombre del tomador de datos			
Número de pez	Talla cm	Peso g	Observaciones
Suma			
Promedio			

Para obtener la suma, debes considerar todas las tallas y pesos; el promedio se obtiene dividiendo el resultado de la suma entre el número de peces muestreados.

Si tienes oportunidad, realiza prácticas de muestreo de peces con la asesoría de tu maestro.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la importancia de llevar a cabo el muestreo de peces.

- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Es uno de los principales puntos a muestrear en los peces: ()
a) El color b) La talla c) La forma
2. La muestra representativa del total de la población debe ser un mínimo de: ()
a) 10% b) 7% c) 8%
3. El muestreo de peces se realiza escogiendo: ()
a) Los más grandes b) Al azar c) Los más chicos
4. La talla se mide en: ()
a) Milímetros b) Centímetros c) Pulgadas
5. Aproximadamente cada cuánto tiempo se hace el muestreo: ()
a) 15 ó 30 días b) 2 ó 3 meses c) 5 ó 10 días

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (b), 4. (b), 5. (a).

Lección 26

ALIMENTACIÓN A BASE DE FORRAJES

OBJETIVO

- Identificarás los forrajes que se pueden emplear como complemento para la alimentación de peces.

CONTENIDO

Los peces, como todos los seres vivos, requieren de una alimentación que les permita satisfacer todas sus necesidades nutricionales para que puedan crecer, desarrollarse y reproducirse normalmente. Para que esto sea posible, es necesario que en su alimentación estén incluidos nutrimentos que les proporcionen principalmente proteínas, grasas, celulosa, minerales y vitaminas en cantidades adecuadas.

A continuación te presentamos unos cuadros donde podrás observar la cantidad de proteínas y grasas que requieren la tilapia, bagre, cachama y trucha.

BAGRE, TILAPIA Y CACHAMA

	Cría y juvenil	Comercial	Reproductor
Proteína %	30	25	30
Grasa %	8	*	*

*variable, no existe requisito.

TRUCHA

	Cría y juvenil	Comercial	Reproductor
Proteína %	43	38	40
Grasa %	8	5	5

Para proporcionar la cantidad necesaria de nutrientes a los peces, es necesario combinar algunos alimentos como son: alfalfa, harina de sangre, residuos cítricos, maíz forrajero, semilla de algodón, harina de pescado, hígado seco y molido, carne seca y molida, paja de avena, cáscara de arroz, centeno, algas, sorgo, residuos de semilla de girasol, soya, hojas de yuca, etcétera.

En Colombia, no es conveniente utilizar alimentos como carne o maíz en la dieta de los peces, ya que son consumidos directamente por los humanos, por lo que es más conveniente alimentar a los peces con vegetales verdes (forrajes), usados comúnmente para la alimentación animal.

Los forrajes verdes son los que se consumen sin ningún tratamiento y contienen de un 70 a 90% de agua, éstos los puedes usar como complemento de alimentos concentrados, para disminuir costos o, en último caso, como único alimento.

El tipo de forraje que escojas dependerá de las posibilidades de tu región y del alimento que acepten los peces, ya que según la especie tienen preferencia por uno u otro.

Los alimentos más factibles para alimentar peces son: alfalfa, paja de ave, frutos maduros (que ya no sean agradables al paladar humano), algas, hojas de yuca y algún otro vegetal o residuo que sea aceptado por los peces y les permita desarrollarse adecuadamente.

No es conveniente que les proporciones a tus peces un solo tipo de alimento, obtendrás mejores resultados si les das varios alimentos combinados.

Es conveniente que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué alimentos de origen animal y vegetal de tu comunidad o región puedes utilizar para alimentar a tus peces a base de forrajes.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de la alimentación para los peces a base de forrajes.
- Los requerimiento nutricionales de los peces, según su etapa productiva.
- Qué alimentos de origen animal y vegetal, se utilizan para formar alimentos para peces.

Anota tus conclusiones.

Lección 27

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

OBJETIVO

- Describirás las principales actividades para mantener en buen estado las instalaciones piscícolas.

CONTENIDO

En todas las instalaciones destinadas para la cría y explotación de peces, es necesario que se realice un mantenimiento periódico, éste consiste en una serie de actividades para conservarlas en buen estado, las que varían de acuerdo a la especie de peces cultivados y tipo de instalación, ya sean corrales, jaulas o estanques.

Corrales. Normalmente requieren poco mantenimiento, ya que solamente debe revisarse lo siguiente:

- Que los postes estén en posición y que no estén deteriorados.
- Que las redes estén sujetas a los postes y no tengan roturas.

En el caso contrario, es necesario que se reparen o cambien inmediatamente por otros en buen estado.

Jaulas. También requieren de un mínimo mantenimiento, ya que básicamente consiste en revisar que el material con que está hecha (bambú, madera tratada, etcétera) no esté deteriorado ni tapadas las mallas, de lo contrario se deben limpiar y reponer las partes dañadas por otras en buen estado.

Estanques. Son los que requieren de mayor mantenimiento, sobre todo los rústicos. Las actividades necesarias, para que el estanque se encuentre en óptimas condiciones y, por lo tanto, la producción de peces aumente, se dividen en tres, las que se realizan:

- Diariamente
- Cada mes
- Después de que se vacía el agua del estanque

Actividades que se deben realizar diariamente:

- Revisar el estanque, de preferencia por la mañana para detectar fugas de agua.
- Limpiar filtros y estanques, ya que los desperdicios pueden producir sustancias que dañan a los peces.
- Dar el alimento adecuado a los peces.
- Observar el comportamiento de los peces en el área de alimentación, si tienen algún signo de enfermedad que lo puedas detectar por un comportamiento anormal, cambios en el aspecto de la piel, aletas, boca, cola, vientre, etcétera.
- Verificar si el oxígeno disuelto en el agua es suficiente; si los peces prefieren la parte superficial del estanque y abren insistentemente la boca, es un indicio de que falta oxígeno, en cuyo caso se debe aumentar el flujo de agua o, si es posible, instalar una bomba para proporcionar al estanque el oxígeno suficiente.
- Agregar fertilizante si es necesario.
- Vigilar que no haya depredadores.

Operaciones que se deben realizar cada mes:

- Darle a las entradas y salidas del agua un especial cuidado, revisando que no haya fugas ni materiales que las obstruyan.
- Cortar el pasto o maleza que estén muy grandes alrededor del estanque.

Operaciones que se deben realizar cada vez que se vacíe el estanque:

- Limpiar los sedimentos en el fondo del estanque; si existe lodo o materia orgánica se saca con palas, se pone a secar y servirá como abono para el terreno del cultivo.
- Encalar las paredes (evita posibles propagaciones de infecciones dejadas por los peces anteriores).

- Revisar la tubería del drenaje que no esté obstruida, rota, etcétera.
- Extraer todas las raíces del fondo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las ventajas e importancia de realizar un mantenimiento periódico en las instalaciones destinadas a la explotación de peces.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. De las instalaciones para la explotación de peces, las que requieren mayor mantenimiento son: ()
 a) Los estanques b) Las jaulas c) Los corrales
2. Actividad que debe realizarse a diario en los estanques: ()
 a) Encalar b) Quitar maleza del fondo c) Alimentar a los peces
3. Actividad que evita la posible propagación de infecciones dejadas por los peces anteriores: ()
 a) Verificación de la cantidad de oxígeno
 b) Encalado
 c) Vaciado del estanque
4. Actividad que debe realizarse cada vez que se vacíe el estanque: ()
 a) Revisar los filtros
 b) Verificar de la cantidad de oxígeno
 c) Sacar los sedimentos del fondo

5. Conjunto de actividades cuyo fin es conservar en buen estado las instalaciones: ()
- a) Mantenimiento b) Actividades periódicas c) Reparación

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (b), 4. (c), 5. (a).

Lección 28

TIPOS DE ARTES DE PESCA

OBJETIVO

- Identificarás los tipos de artes de pesca.

CONTENIDO

Para poder pescar, es necesario contar con ciertos instrumentos que nos permitan capturar o extraer las diferentes especies piscícolas, a éstos se les llama artes de pesca, y a la forma o formas en que se les utiliza se les denomina métodos de pesca.

Para seleccionar las artes y métodos de pesca, en la captura de una especie determinada, es necesario conocer sus hábitos de alimentación, reproducción, defensa y la profundidad en que habitan.

Además de los factores antes mencionados, se debe tener en cuenta si se pueden capturar en forma individual o en un grupo y su valor comercial, ya sea para industrializarse, venderse directamente al consumidor o consumirse por quien los cría.

Existen básicamente dos procedimientos para capturar especies piscícolas, en forma individual y en cardumen.

El principal instrumento que se utiliza para capturar especies en forma individual es el anzuelo, el cual puede utilizarse con diferentes aparejos como cuerda de nailon, boyas, destorcedores, plomada, etcétera, dan lugar a diferentes artes de pesca como las cuerdas de nailon de mano o las cuerdas de nailon.

El instrumento básico para capturar especies en cardumen es la red, la cual con sus respectivos aparejos (que sirven para darles forma y fijarlas) constituyen las diferentes artes de pesca, como las redes de arrastre, agalleras, de trasmallo, etcétera.

Dentro de los tipos de artes de pesca, los más utilizados en aguas interiores son los siguientes:

Artes de pesca con anzuelos

Los anzuelos son los instrumentos más antiguos empleados en la pesca, con ellos se capturan principalmente especies de hábitos carnívoros. Actualmente se fabrican de acero inoxidable y se identifican por números; su forma y tamaño dependen de la especie que se desee capturar.

Para pescar con ello, se utiliza carnada o un señuelo especial como tela, plumas de llamativos colores o peces de metal brillante, a este tipo de anzuelos se le denomina curricán, cuchara o señuelos.

Las artes de pesca con anzuelo más utilizadas son: las líneas de mano y las de anzuelos.

Cuerdas de nailon de mano. De éstas existe una gran variedad, se les nombra de acuerdo al número de anzuelos y el armado del conjunto.

Cuerdas de nailon de anzuelo. Se pueden colocar en el fondo o a media agua, dependiendo del tipo de peces que se deseen capturar.

Artes de pesca con redes

Las redes están hechas con hilos (multifilamento o monofilamento) trabados en forma de mallas y convenientemente dispuestos para capturar o atrapar a las diferentes especies piscícolas. Para darles forma y extensión, se utilizan distintos aparejos como boyas, cabos, lastres, etcétera.

Las artes de pesca con redes más utilizadas son las siguientes:

Redes de enmalle. Dentro de éstas se encuentran:

a) *Red agallera:*

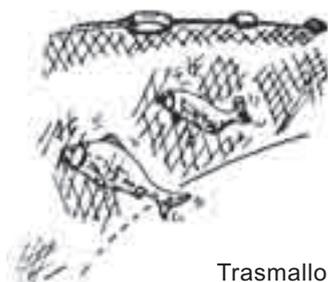
De acuerdo a su funcionamiento, se clasifican en: flotantes, de deriva, de fondo o de cerco; en cada caso, la luz de la malla de la red dependerá de la especie que se desea capturar.

Esta red tiene como finalidad capturar a los peces que la quieren atravesar, quedando atrapados al meter la cabeza en una de las mallas y no pueden atravesarla ni retroceder, porque quedan enganchados de las aberturas bronquiales (figura 1).

b) *Red de trasmallo:*

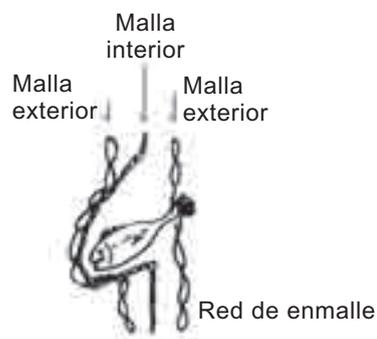
Este arte de pesca está considerado como pasivo y su propósito básico es enmallar a los peces que la quieren atravesar, enredando sus cuerpos y formando con las redes interiores y exteriores una bolsa (figura 2).

Dependiendo de la profundidad donde se coloquen o calen las redes agalleras y de trasmallo, será la especie que se capture.



Trasmallo

Figura 1



Red de enmalle

Figura 2

Almadrabas. Son redes fijas que se colocan cerca de la costa, con el fin de atrapar los peces que se desplazan a lo largo de ella, su funcionamiento es similar al de las trampas.

Red chinchorro. Se utiliza en zonas de pesca poco profundas y de fondo prácticamente plano.

Redes de arrastre. Existen varias clases de éstas y se usan principalmente para pescar a nivel de fondo o cerca de éste.

Red cuchara. Ésta se usa para muestreo o pesca en pequeña escala.

Trampas. Son otro tipo de arte de pesca, se utilizan para capturar especies con un menor y mayor rendimiento; su ventaja principal es que mantiene vivos los organismos hasta que son extraídos.

Las trampas pueden ser fijas de fondo, movibles de fondo con carnada en su interior con redes guías.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cuáles son las artes de pesca más comúnmente utilizadas en aguas interiores.

- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Principal instrumento que se utiliza para capturar especies en forma individual: ()
a) Anzuelo b) Redes c) Arpón
2. Se utilizan distintos aparejos como boyas, cabos, lastres, etcétera, para darle forma y extensión a: ()
a) Las redes b) Los anzuelos c) Las trampas
3. Se emplean para capturar especies piscícolas con un menor esfuerzo y mayor rendimiento: ()
a) Anzuelos b) Trampas c) Redes
4. Se usan en zonas poco profundas y de fondo plano: ()
a) Red agallera b) Chinchorro c) Red enmalle
5. Dependiendo de la especie que se desea capturar, se pueden colocar en el fondo o a media agua: ()
a) Chinchorro b) Red cuchara c) Líneas de anzuelos

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (a), 4. (b), 5. (c).

Lección 29

CARACTERÍSTICAS DE LAS ARTES DE PESCA

OBJETIVO

- Describirás las características de las artes de pesca.

CONTENIDO

En la lección anterior se mencionaron los tipos de las artes de pesca, en ésta trataremos las principales características de ellas.

Artes de pesca con anzuelos

Líneas de mano. Existe una gran variedad de ellas, la más sencilla está conformada por una caña o vara, una cuerda de hilo de nailon monofilado, un destorcedor y una plomada. Un ejemplo de este tipo de arte de pesca son las cañas de pescar, la figura 1 te muestra la disposición de los elementos que la forman.

Línea de anzuelos. Dentro de éstas artes de pesca se considera la calandria o cerco, que está formada por una línea principal denominada línea madre, de la cual dependen líneas más cortas con anzuelos denominadas reynales.

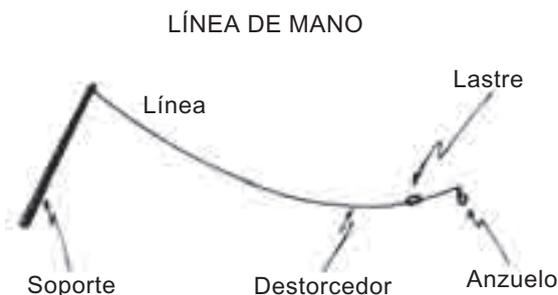


Figura 1

La línea madre va suspendida por boyas o flotadores y fondeada por medio de uno o varios lastres, y se le da profundidad por medio de la línea o cabo de boya, llamado orinque.

Los cercos se pueden colocar en la superficie, a medio fondo y en el fondo, además también pueden ser fijas o estar a la deriva. La figura 2 muestra tres tipos de siembras diferentes.

Según la profundidad a la que se coloque la línea madre, será la especie que se capture.

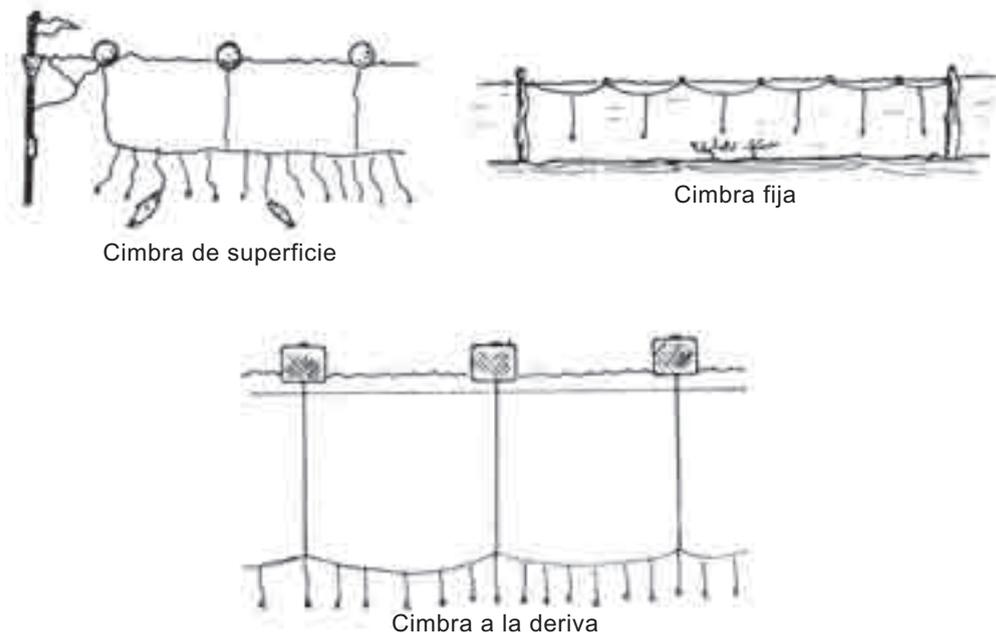


Figura 2

Artes de pesca con redes

Redes de enmalle:

Red agallera. Está formada por una sola red, sujeta a una relinga superior con boyas y a una inferior, con plumadas o plomos, y para fijarla se pueden usar anclas o estacas. Miden de 20 a 300 m de longitud por 1.5 a 8 m de altura, con sus variantes (figura 3).

De acuerdo a su funcionamiento, se clasifican en: flotantes, de deriva, de fondo o de cerco; en cada caso, la luz de la malla de la red dependerá de la especie que se desea capturar.

Trasmallo. Está formado por tres redes superiores de diferente tamaño de malla, sujetas a un relinga superior con boyas y de una relinga inferior con plumada de plomo. Las dos redes exteriores tienen una luz de malla (distancia que hay entre un nudo a otro de la red)

más grande que la red interior (figura 4). El grosor del hilo y la luz de malla de las redes dependerán de la especie que se desee capturar.

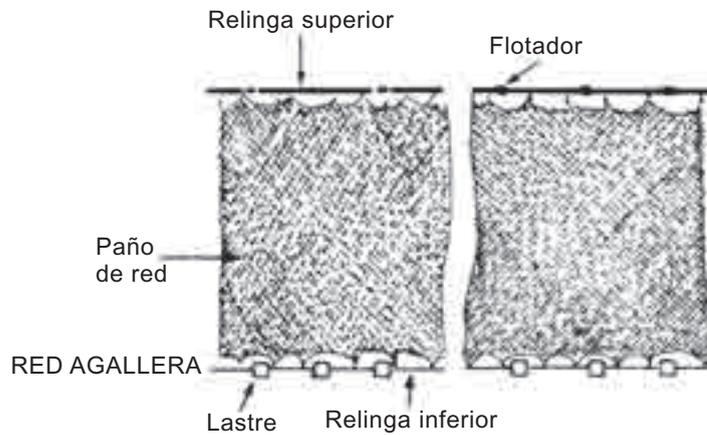


Figura 3

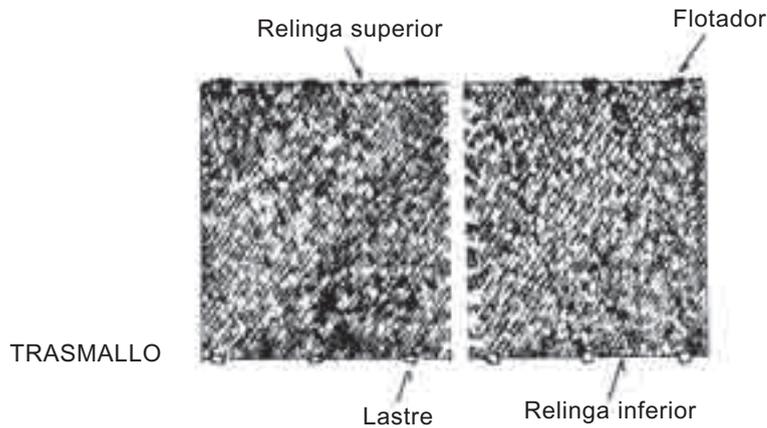
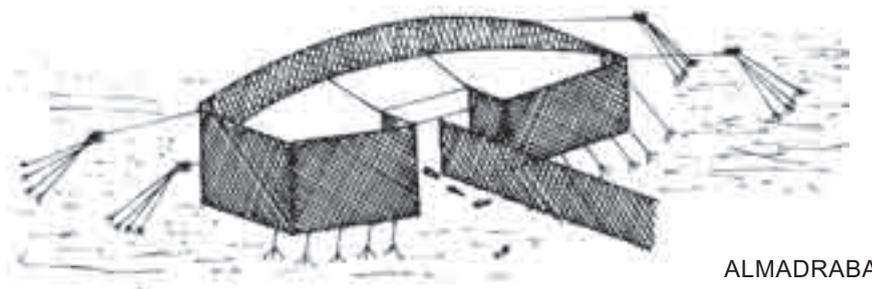


Figura 4

Almadrabas. Este tipo de arte de pesca está formado por tres secciones principales que son: red guía, corral y sacrificio (figura 5).



ALMADRABA

Figura 5

Redes de arrastre. Existen diferentes tipos, pero básicamente están formadas por el fondo de la red donde se acumula la pesca, las alas laterales por donde se tira de la red, el casarete que une las alas al fondo como cometas ante la resistencia del agua y al esparce una de otra, mantienen abierta la boca de la red (figura 6).

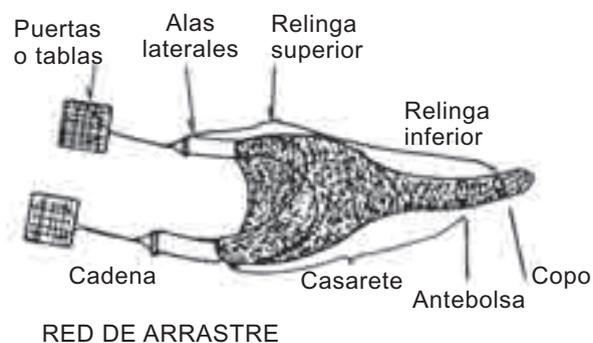


Figura 6

La red está sujeta a una relinga superior con boyas y a una inferior con plomos, la luz de la malla de la red mide 57 mm.

Chinchorro. Esta red está formada principalmente por: las alas, fondo, patas de gallo con patentes. Las alas y el fondo están armados con una relinga superior con boyas, que la mantienen en una superficie, y la inferior con lastre, para darle profundidad (figura 7).

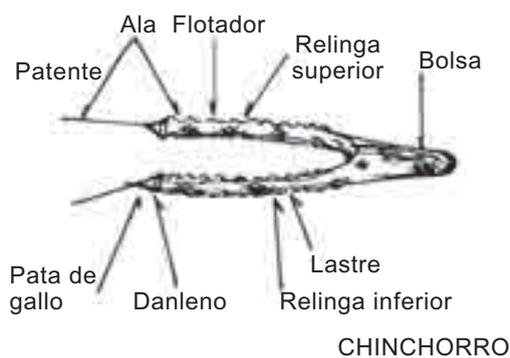


Figura 7

En la construcción de la red, se emplea hilo multifilamento en las alas del número 20, con una luz de malla de 7.6 cm y en el fondo del número 30, con una luz de malla de 5.08 cm, en este último el hilo es más grueso y más cerrada la malla, ya que es donde se concentra la captura.

Trampas. Existen diferentes tipos de trampas, su construcción depende de los recursos económicos del pescador, las características de la zona de pesca y la especie que se desea capturar. Su tamaño y forma dependen principalmente del tipo de material con que se construyen, los más utilizados son hierro, tela de alambre, paño de red, listones de madera, bambú, etcétera.

Las trampas están formadas principalmente por un revestimiento, un armazón y una entrada

Las trampas se pueden colocar en forma individual, como la trampa tapo, o en la línea, como es el caso del tren de nasas (figura 8).

Es conveniente que, con la asesoría de tu maestro, en caso de que existan artes de pesca en tu región, observes sus características.

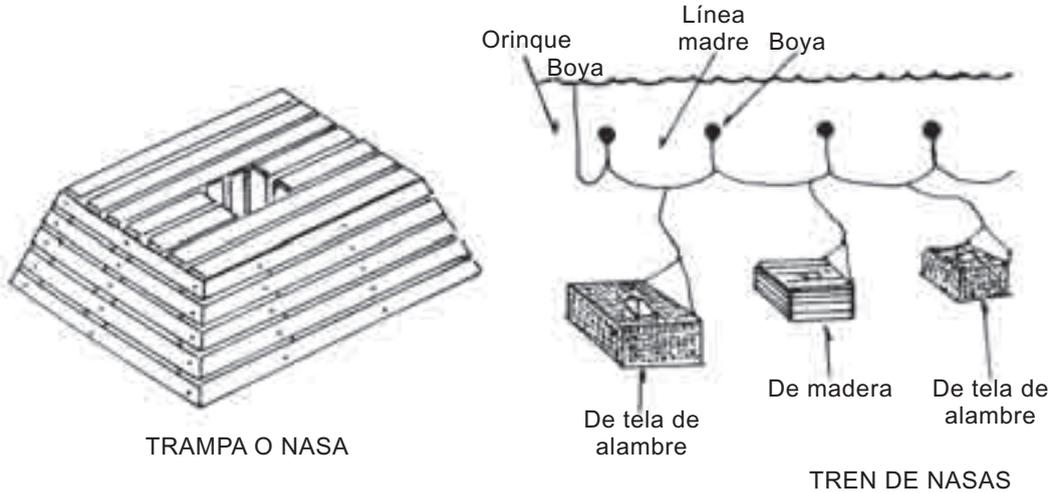


Figura 8

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las características de las artes de pesca.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, relacionando ambas columnas, anotando la respuesta correcta:

- | | |
|-----------------|---|
| a) Red agallera | 1. Está formada por una caña o vara, una cuerda de hilo monofilado, un destorcedor, un lastre y un anzuelo..... () |
| b) Almadrabas | 2. Está constituida por una sola red, sujeta a una relinga superior y una inferior, con plomadas o plomos..... () |

- c) Trasmallo 3. Está integrado por tres redes de diferente tamaño de malla, sujetas a una relinga superior con boyas y una relinga inferior con plomada de plomo ()
- d) Trampas 4. Está constituida por una red guía, un corral y un sacrificio ()
- e) Líneas de anzuelos 5. Está formada principalmente por alas, fondo, patas de gallo y patentes ()
- f) Chinchorro 6. Su tamaño y formas dependen del material que se utilice en su construcción ()
- g) Línea de mano

CLAVE

1. (g), 2. (a), 3. (c), 4. (b), 5. (f), 6. (d).

Lección 30

CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA I “RED CHINCHORRO”

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos a seguir para construir una red chinchorro.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad o región:

Construirás de una red chinchorro.

CONTENIDO

Una red chinchorro consta principalmente de una malla con flotadores en su parte superior y plomada en la inferior (figura 1).

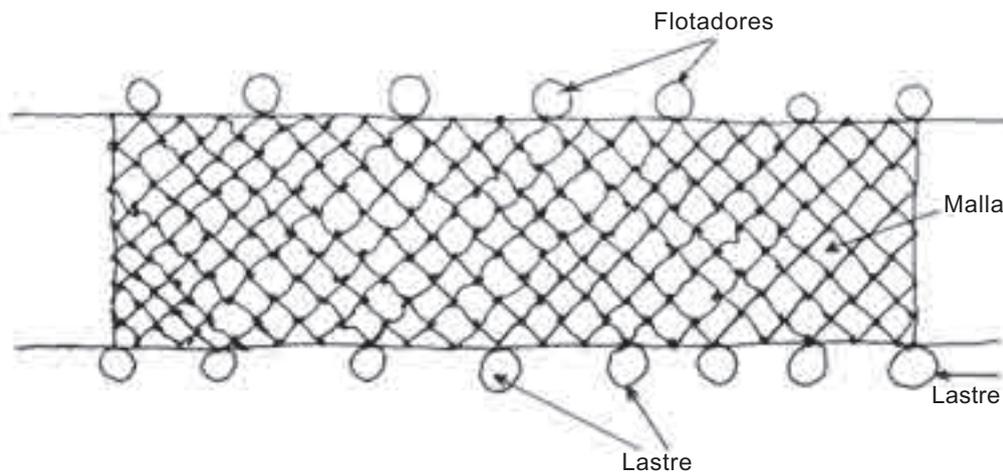


Figura 1

Generalmente las redes ya las venden listas para usarse, pero si no puedes conseguir una, tú puedes hacerla tejiendo tu malla con hilos resistentes de nailon o alquitrán, ya que los hilos de fibras naturales cada vez son menos usados, debido principalmente a que están hechos a base de celulosa, la cual es atacada por los microorganismos y su duración es mínima.

Otra forma de construir tu red chinchorro es usando costales de plástico, como en los que se envasa el azúcar, o de cualquier otro material semejante, uniendo varios mediante costuras resistentes, para esto puedes usar hilos del mismo costal. El tamaño será el adecuado de acuerdo a tu estanque y la forma de preferencia rectangular. Como flotadores puedes usar los comerciales que ya venden para este fin, pero si prefieres los tarros de plástico o las totumas dan muy buenos resultados y como plomadas, piezas de plomo, piedras o cualquier otro material pesado (figura 2).

Una red bien construida tiene mayor duración y te facilitará las actividades durante la cría y cosecha de los peces.

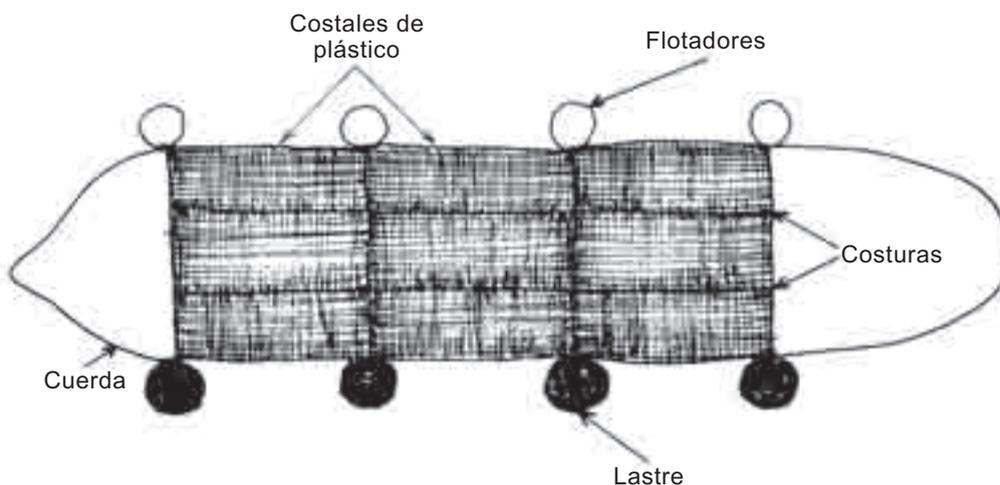


Figura 2

Para que, con la asesoría de tu maestro, construyas una red chinchorro, puedes utilizar algunos materiales de tu región o los que consigas a bajo costo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la forma de construir una red chinchorro, así como los materiales que puedes aprovechar de tu comunidad o región, para construirla.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Una red chinchorro consta principalmente de: ()
 - a) Flotadores, malla y plomada
 - b) Tarros plásticos, costales y totumos
 - c) Plomo, plomada y piedras

2. Los hilos naturalmente cada vez son menos usados en la fabricación de redes para pesca, debido a que son: ()
 - a) Muy costosos
 - b) Poco durables
 - c) Poco resistentes

3. La forma más recomendable para tu red chinchorro es: ()
 - a) Circular
 - b) Cuadrada
 - c) Rectangular

4. Como flotadores puedes usar: ()
 - a) Tarros de plástico
 - b) Plomo
 - c) Cualquier material pesado

5. Como plomada puedes usar: ()
 - a) Tarros plásticos
 - b) Totumos
 - c) Cualquier material pesado

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 31

CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA II “RED CUCHARA”

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos para construir una red cuchara.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta las características de tu comunidad o región:

Construirás una red cuchara.

CONTENIDO

La red cuchara, como su nombre lo indica, es una red en forma de cuchara o canasto (figura 1).

El aro y mango son metálicos, con una resistencia tal que impide que se flexione, la malla generalmente tiene una altura de 50 cm.

Las redes cuchara ya las venden hechas, pero si no puedes conseguir una, tú la puedes construir si dispones de un aro metálico con diámetro entre 40 cm y 1 m, y una barra metálica. Éstos los puedes soldar o fijar con tornillos o amarres, para después fijar tu red alrededor del aro, como se muestra en la figura 1.

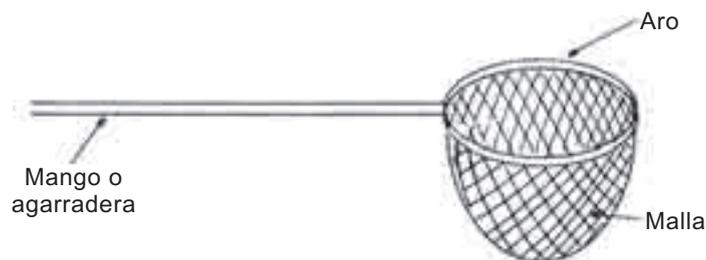


Figura 1

Para aprovechar los recursos naturales, puedes construir tu red cuchara de madera, usando dos trozos resistentes pero flexibles para formar tu aro y una tira resistente para el mango, tal como lo muestra la figura 2.

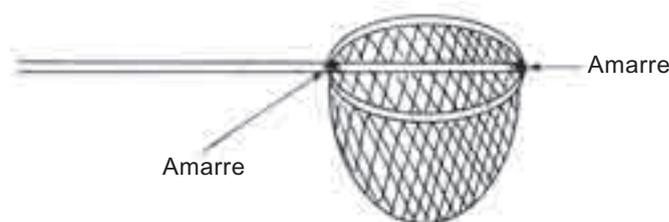


Figura 2

La malla la puedes comprar ya hecha o tejer una con hilo resistente de plástico o nailon, también puedes usar uno o varios costales de plástico, del tipo de los usados para empacar azúcar, y fijarlos al aro con un material resistente y durable; lo más recomendable es usar hilo grueso, correas de piel, cables de nailon, plástico o acero.

Estas redes se usan principalmente en estanques poco profundos y pequeños, aunque hay quienes las usan indistintamente en cualquier tipo de cuerpo de agua.

Es conveniente que, con las asesorías de tu maestro, y aprovechando los recursos naturales de tu comunidad y los que puedas adquirir a bajos costos, construyas una red cuchara.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Con qué material puedes construir una red cuchara.
- Cómo se construye una red cuchara.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Si no dispones de un aro metálico, puedes construir uno de: ()
a) Madera b) Plástico c) Nailon

2. Si no puedes conseguir una malla especial para construir tu red cuchara, puedes usar un costal de: ()
a) Madera b) Yute c) Plástico

3. Las fibras naturales, para construir mallas o amarres en pesca, no son recomendables porque: ()
a) Son muy costosas b) No son flexibles c) Son poco durables

4. La red cuchara principalmente se usa en estanques: ()
a) Profundos y pequeños
b) Profundos y grandes
c) Poco profundos y poco pequeños

5. Las partes básicas de una red cuchara son: ()
a) Mango, agarradera y aro
b) Mango, aro y malla
c) Mango, malla y agarradera

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (c), 4. (c), 5. (b).

Lección 32

CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA III “TRAMPAS”

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos para construir trampas para peces.
- Con la asesoría de tu maestro y aprovechando los recursos naturales de tu comunidad o los que puedas adquirir a bajo costo:

Construirás trampas para peces.

CONTENIDO

Los materiales necesarios para la construcción de una trampa dependen del tipo de ésta, la especie que se pretende capturar, los medios económicos y recursos de tu región.

Las trampas están formadas principalmente por:

- Armazón: para su construcción se puede utilizar madera, varilla de hierro, bambú, etcétera.
- Revestimiento: puede ser de paño de red, alambre galvanizado, madera, etcétera.
- Entrada: puede ser de alambre galvanizado, paño de red, madera, etcétera.

Además se utilizan implementos como plomadas flotantes, banderolas, etcétera.

Para el armado de la trampa, se siguen los siguientes pasos:

- Construcción del armazón.
- Revestimiento del armazón.

- Colocación de las entradas.

Para construir una trampa para peces, primero debes formar el armazón con el material que hayas seleccionado e incluir el embudo de la entrada (figura 1).

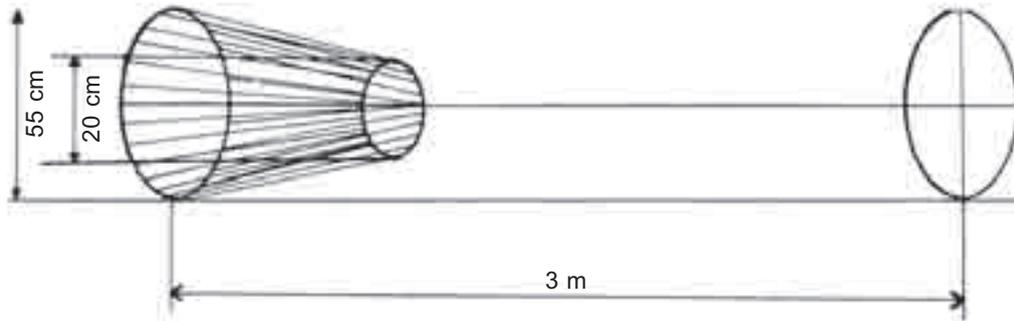


Figura 1

Posteriormente, reviste el armazón con el material que previamente hayas seleccionado (figura 2).

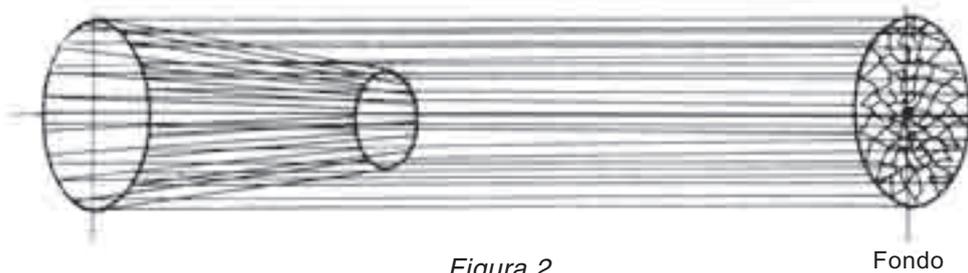


Figura 2

El fondo de preferencia lo debes construir de malla con un doblé de tela y un cordón, para que puedas cerrarlo y abrirlo (figura 3).



Figura 3

Las medidas y la forma de las trampas pueden variar, depende del tipo de peces que desees capturar; las figuras 4 y 5 te muestran dos trampas de diferente forma y material de construcción.

En este tipo de trampas, puedes seleccionar para su construcción cualquiera de los propuestos anteriormente, pero de preferencia madera (figura 4); las medidas serán de acuerdo a la especie de peces que desees capturar.

El material recomendado, para construir la trampa que te muestra la figura 5, es varilla metálica o bambú para la armazón y revestimiento del paño de red, pero puedes cambiar los materiales y las medidas de acuerdo a tus necesidades.



Figura 4



Figura 5

Si cerca de tu comunidad existe un río o lago en donde puedas pescar, es conveniente que, con la asesoría de tu maestro, construyas trampas para capturar peces.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Qué materiales de tu región puedes usar para construir trampas.
- Cómo se construyen las trampas para peces.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Las trampas están formadas principalmente por: ()
 - a) Armazón, varilla y entrada
 - b) Armazón, revestimiento y entrada
 - c) Lastre flotados y banderola

2. En una trampa para peces, lo primero que debe construirse es: ()
 - a) El armazón
 - b) El revestimiento
 - c) La entrada

3. El tamaño de las trampas para peces puede variar de acuerdo: ()
 - a) Al clima de la región
 - b) Al tamaño del estanque
 - c) A la especie de peces que se desea capturar

4. Son implementos de las trampas para peces: ()
 - a) Varilla, madera y bambú
 - b) Paño de red, madera y alambre galvanizado
 - c) Plomadas, flotadores y banderolas

5. Los materiales necesarios para la construcción de trampas para peces dependen entre otras cosas: ()
 - a) De la especie que se pretende capturar
 - b) Del clima de la región
 - c) Del tamaño del estanque

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (c), 4. (c), 5. (a).

Lección 33

CONSTRUCCIÓN DE ARTES DE PESCA IV “LÍNEAS DE ANZUELOS”

OBJETIVOS

- Identificarás las características de los anzuelos.
- Explicarás cómo construir líneas de anzuelos.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos con que cuentes:

Construirás líneas de anzuelos.

CONTENIDO

Una de las artes de pesca más antiguas son los anzuelos. El hombre primitivo los construía con diferentes materiales como: espinas de árbol, huesos de animales, conchas de ostión o tortuga, etcétera.

En la actualidad, se fabrican de metal y están protegidos para que no se oxiden o rompan.

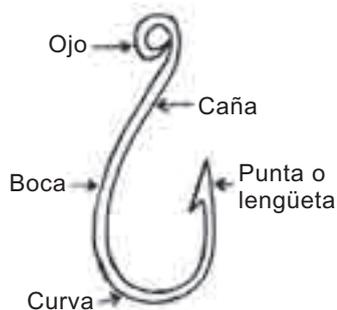


Figura 1

La figura 1 muestra las partes de un anzuelo.

Los anzuelos se identifican por números, su tamaño y forma dependen de la especie que se desea capturar.

Existen otros tipos de anzuelos llamados cuchara o señuelos, curricán, el cual está adornado con tiras de tela o plástico de colores, plumas de madera pintada o metal brillante (figura 2).

Estos anzuelos se atan a la línea y se arrastran por medio de algún tipo de embarcación.

Los anzuelos se utilizan para armar cuerdas de nylon de mano y palangres.

Cuerda de nylon. Se requiere de un soporte (caña para pescar), que puede ser madera o material sintético, hilo monofilamento, destorcedor, anzuelo y plomada.

El armado consiste en sujetar un extremo de la cuerda de nylon a la caña o vara. En el otro extremo se coloca el destorcedor, después un trozo de cuerda de nylon, a continuación la plomada y finalmente el anzuelo (figura 3).



Figura 2

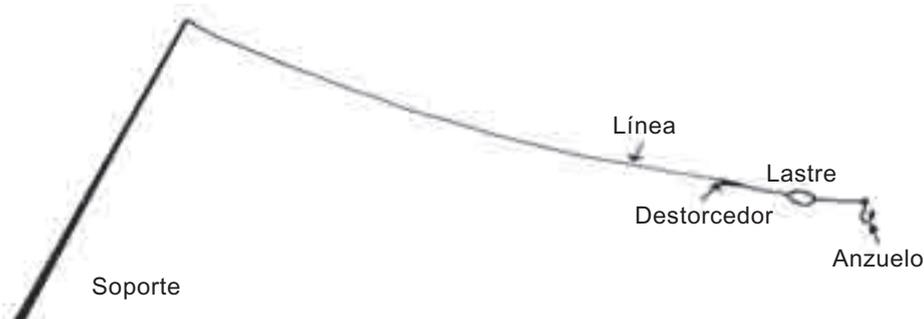


Figura 3

Palangres. Éstos se pueden colocar en el fondo o en la superficie del agua, depende del pez que se desea atrapar, contra una línea principal o lona madre, de la cual se cuelgan hilos más cortos con anzuelos, llamados reynales.

La línea principal va amarrada a corchos, boyas o flotadores y plomadas para poder darle la profundidad deseada (figura 4).

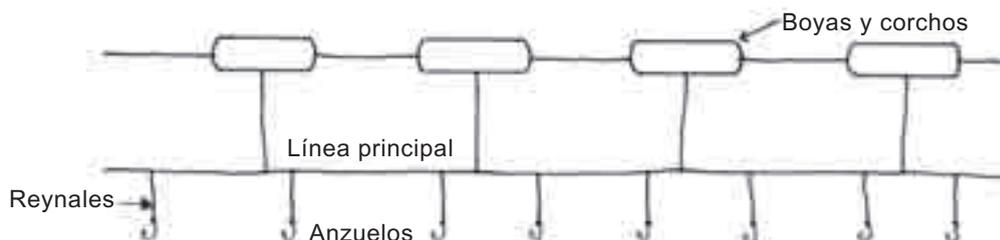


Figura 4

Teniendo en cuenta los recursos con que cuentas y con la asesoría de tu maestro, construye líneas de anzuelos.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las características de los anzuelos.
- Cómo se construyen las líneas de anzuelos: de mano y palangres.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El tamaño de un anzuelo se identifica por medio de: ()
a) Números b) Letras c) Símbolos
2. La cuerda de nailon de mano requiere de: ()
a) Caña o vara b) Flotador c) Reynal
3. El anzuelo adornado con algún material de color brillante se conoce como: ()
a) Palangre b) Reynal c) Curricán, cuchara o señuelo
4. En el palangre, el nivel de profundidad de los hilos se logra por medio de: ()
a) Anzuelos b) Destorcedores c) Plomada
5. Los hilos que cuelgan de la línea principal del palangre se conocen como: ()
a) Curricanes b) Reynales c) Plomada

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 34

USO DE LAS ARTES DE PESCA

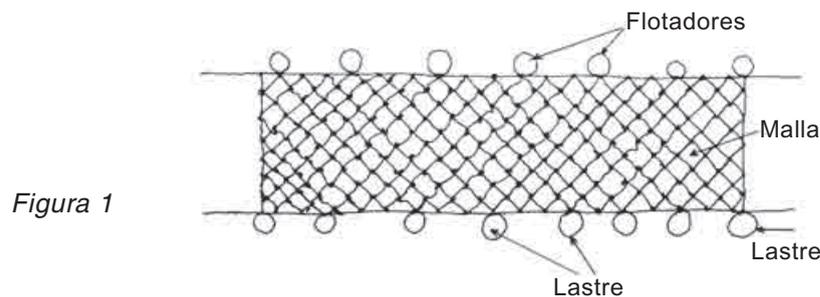
OBJETIVO

- Describirás el uso de las artes de pesca.

CONTENIDO

En esta lección trataremos cómo se utilizan las artes de pesca descritas en las lecciones 30, 32, y 33.

Red chinchorro. Se usa en estanques o aguas poco profundas, de fondos planos y sin obstáculos; la red se coloca en el estanque como lo muestra la figura 1.



Para cosechar los peces con la red chinchorro, se procede de la siguiente forma:

- Se coloca la red en uno de los extremos del interior del estanque.
- Fuera del estanque, en el otro extremo, se jala al mismo tiempo de los cuatro tirantes o extremos de la red, de tal forma que se mantenga vertical.
- Al llegar la red al otro extremo del estanque, se jalan los dos tirantes inferiores, para formar una bolsa, donde quedarán atrapados los peces para poderlos sacar del estanque.

Red cuchara. Se emplea para muestras o pescas en pequeñas cantidades, esta red se usa como si fuera cuchara, se introduce en el estanque con el aro perpendicular a la superficie del agua (figura 2) y, cuando se han atrapado los peces, se voltea inmediatamente el aro de tal forma que quede paralelo a la superficie del agua (figura 3), se saca enseguida.



Figura 2



Figura 3

Trampas. Éstas generalmente se colocan como lo muestra la figura 4. Las plomadas sirven para mantenerlas en la posición y lugar adecuados; los flotadores y banderolas, para su fácil localización y recuperación; el cable que forma la línea madre y el reynal de referencia deben ser de acero o plástico grueso y resistente.

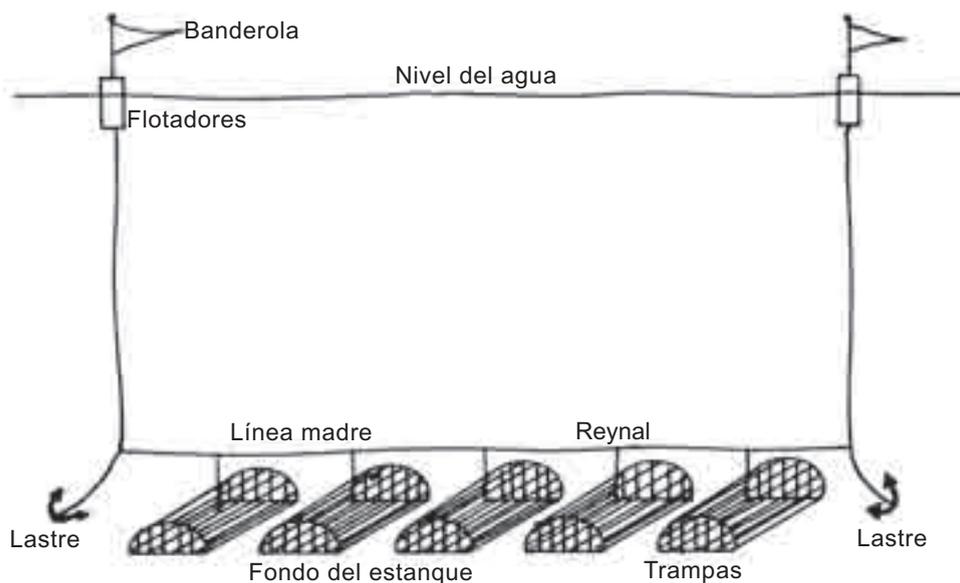


Figura 4

Cada trampa debe llevar una pequeña plomada que la mantenga en la posición debida, aunque éstos son de menor peso que las plomadas fijas en los extremos de la línea madre.

Además, dentro de la trampa, debe colocarse un cebo para que atraiga a los peces, éste puede ser pescado en mal estado, vísceras de animales, etcétera. Después de que transcurre el tiempo adecuado de operación de las trampas, se levantan para obtener la captura.

Las líneas de anzuelos se usan para pescar uno o varios peces a la vez, éstas pueden ser cuerdas de nailon de mano y palangres.

Las cuerdas de nailon de mano se tiran al agua, se espera a que el pez muerda la carnada y se saca. Los palangres una vez armados se deben colocar adecuadamente estirando la línea madre para que no quede torcida, ésta puede ser de superficie o de fondo, la profundidad deseada se logra mediante las plomadas.

Al día siguiente de haber tirado las líneas, se recogen los peces desprendiéndolos de los anzuelos.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se usan las diferentes artes de pesca.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La red que se coloca a lo ancho del estanque con plomadas en el fondo y flotadores en la superficie es la: ()
a) Chinchorro b) Cuchara c) De flotadores
2. La red que se emplea para muestrear o pescar en pequeñas cantidades es la: . ()
a) Chinchorro b) Cuchara c) De flotadores
3. Para mantener las trampas en su lugar, se utilizan: ()
a) Flotadores b) Banderolas c) Plomadas

4. Se usan con el objeto de facilitar la localización y recuperación de las trampas: ()
- a) Flotadores y banderolas
 - b) Flotadores y plomadas
 - c) Banderolas y plomadas
5. El cable que une las trampas entre sí se llama: ()
- a) Reynal
 - b) Línea madre
 - c) Plomadas

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 35

LAS VEDAS

OBJETIVO

- Explicarás la importancia de las vedas.

CONTENIDO

Desde que el hombre apareció en la tierra, ha sobrevivido gracias a los recursos que le proporciona la naturaleza: caza, pesca, frutos, etcétera. Con el avance científico surgieron medicinas, vacunas, etcétera, que disminuyeron la mortalidad humana pero no los nacimientos, ocasionando esto una población creciente que seguía consumiendo los recursos naturales en una forma excesiva y sin preocuparse por la conservación de éstos, lo que ocasionó la desaparición de muchas especies. Con el fin de frenar el consumo irracional y proteger muchos de los recursos naturales, se empezaron a reglamentar ciertas normas como las vedas de pesca, las cuales serán el objeto de estudio de esta lección.

Las vedas son periodos variables de tiempo en los cuales está prohibido cazar o pescar, éstas pueden ser permanentes o temporales.

Las permanentes se implantan cuando una especie está en peligro de desaparecer o en extinción.

Las temporales varían de acuerdo a la especie y el lugar en que habitan, su objetivo principal es impedir la pesca durante la época de reproducción.

También con el fin de evitar la sobreexplotación de ciertas especies, se han elaborado reglamentos de protección a las especies, por ejemplo los siguientes:

La prohibición de envenenamiento de los animales con productos derivados de algunas plantas.

2. Es el tipo de veda que se implanta cuando una especie está en peligro de desaparecer:
 ()
- a) Permanente b) Variable c) Temporal
3. Es la veda cuyo objetivo principal es evitar la pesca durante el periodo de reproducción:
 ()
- a) Permanente b) Variable c) Temporal
4. La finalidad de adecuar la abertura de las mallas o redes es: ()
- a) Que la red dure más tiempo
 b) Pescar solamente los peces de tamaño comercial
 c) Pescar todos los peces
5. La pesca a base de la detonación de explosivos está prohibida debido a que:()
- a) Mata muchos y diversos organismos
 b) Es muy costosa
 c) Produce contaminación sonora

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (c), 4. (b), 5. (a).

EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA (Piscicultura)

EXAMEN CORRESPONDIENTE A LA SEGUNDA UNIDAD

ALUMNO(A) _____
Primer Apellido Segundo Apellido Nombre(s)

PROFESOR(A) _____

NOMBRE DE LA ESCUELA _____

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____

NÚMERO DE ACIERTOS _____ CALIFICACIÓN _____

I. INSTRUCCIONES

Contesta los siguientes enunciados, anotando dentro de la línea la respuesta correcta:

1. El fondo del estanque para criar cachama debe ser _____
2. El estanque para criar truchas que facilita su limpieza es el que tiene forma _____
3. El objetivo principal de la veda temporal es impedir la pesca durante la época de _____
4. Para la construcción de redes chinchorro, la malla tejida la puedes sustituir de preferencia usando costales de _____
5. Los principales puntos a muestrear son: talla, peso y _____

II. INSTRUCCIONES

Relaciona ambas columnas, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- a) Trampa 6. Para fijar los costales de plástico a su aro, se recomienda utilizar correas de piel ()
- b) Corrales 7. Se utiliza para pescar en fondos planos ()
- c) Palangres 8. Están formados por tres secciones principales, que son red guía, corral y sacrificio ()
- d) Red cuchara 9. Una vez construida su armazón se cubre con el material seleccionado ()
- e) Red chinchorro 10. Para anclar o fijar su red, se utilizan piedras o pesas de plomo ()
- f) Almadrabas

III. INSTRUCCIONES

Contesta los siguiente enunciados, anotando la respuesta correcta:

- 11. Una de las características que debe reunir el terreno donde se construirán las instalaciones piscícolas es que: ()
 - a) Sea impermeable el suelo
 - b) Sea poco soleado
 - c) Contenga gran cantidad de arena y grava

- 12. Es una gran masa de agua depositada en una hondonada, rodeada de tierra y puede o no tener salida al mar: ()
 - a) Jagüey b) Represa c) Lago

- 13. Los bordos del estanque se construyen con: ()
 - a) Tierra y estiércol
 - b) La tierra que se saca del estanque
 - c) Arena y gravilla

14. El desagüe de los estanques donde se cría bagre debe ser colocado por: ()
- a) El lado menos profundo b) Cualquier lado c) El lado más profundo
15. Una ventaja de utilizar fertilizantes inorgánicos es que: ()
- a) Son muy económicos
b) No contaminan
c) Propician el desarrollo excesivo de algas
16. Cuando se aplica demasiado estiércol en el agua, puede provocar en los peces:()
- a) Podredumbre de las branquias
b) Sobrealimentación
c) Carencia vitamínica
17. El tipo de forraje que puedes proporcionar a los peces depende básicamente de: ()
- a) Su textura y consistencia
b) La especie que críes
c) Su sabor y aroma
18. El corte del pasto y plantas que están demasiado grandes alrededor del estanque, se debe realizar: ()
- a) Diariamente
b) Cuando se vacía el estanque
c) Cada mes
19. Una de las características de los anzuelos actuales es que: ()
- a) Se identifican con letras b) No se oxidan c) Se rompen fácilmente
20. Si se construye un estanque para criar tilapia con 100 m de largo, el ancho recomendable debe ser de: ()
- a) 50 m b) 25 m c) 75 m

Unidad 3

CULTIVO DE CACHAMA, TILAPIA, BAGRE Y TRUCHA



PRESENTACIÓN

En la unidad anterior estudiamos los requerimientos físicos necesarios para la cría y explotación de los peces.

En la presente unidad estudiaremos cómo cultivar cachama, tilapia, bagre y trucha, cuatro de las especies más difundidas en Colombia.

Para seleccionar el cultivo de algunas de estas especies, es necesario tener en cuenta sus características y las del medio ambiente en que van a vivir.

Para cultivar adecuadamente cualquiera de las cuatro especies, debes tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Características físicas.
- Ecología.
- Alimentación.
- Siembra.
- Condiciones para su engorde y cosecha.
- Selección de reproductores.
- Condiciones para su reproducción.
- Reproducción.
- Etapas de desarrollo desde los huevos hasta la talla mínima de siembra.

Los objetivos que lograrás al término de esta unidad son:

- Aplicar tus conocimientos para la cría y explotación de la cachama.
- Aplicar tus conocimientos para la cría y explotación de la tilapia.
- Aplicar tus conocimientos para la cría y explotación del bagre.
- Aplicar tus conocimientos para la cría y explotación de la trucha.

Lección 36

CARACTERÍSTICAS DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Identificarás las características físicas de la cachama.

CONTENIDO

La cachama pertenece a la familia *Characidae*. Hay dos cachamas de especies diferentes muy conocidas en Colombia que son: la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y cachama negra (*Colossoma macropomum*), son omnívoras, o sea que reciben gran variedad de alimentos.

Cachama negra. Posee una aleta adiposa radiada y puede alcanzar 90 cm de longitud y pesar más de 35 k. El hueso opérculo y la cabeza son más anchos que los de la cachama blanca. Tienen entre 84 y 107 branquiespinas en el primer arco branquial que le permite tener una mayor capacidad de filtración de los microorganismos. Ésta puede actuar como filtradora de zooplancton por su gran número de branquiespinas, ocasionalmente puede alimentarse de peces pequeños, insectos, crustáceos, algas filamentosas y plantas acuáticas. No posee dientes maxilares, pero en la mandíbula inferior tiene dientes molariformes, con músculos fuertes con los que quiebra las semillas y las frutas.

Es negra en todo el cuerpo, menos en el dorso y a los lados que es blanquecino, y cambia de color cuando se aproxima la fresa.

Cachama blanca. Posee una dentadura fuerte y aplastante de tipo maliforme, ya que la alimentación con frutas así lo requiere, sus dientes son robustos, implantados fuertemente en la mandíbula superior e inferior. En verano, se puede alimentar de larvas, insectos pequeños, moluscos y, cuando hay muchas lluvias, se puede alimentar de frutas, semillas y gramíneas.

Es de color mucho más clara, a veces se puede ver como azulada, el abdomen es blanquecino con manchas anaranjadas.

Puede llegar a medir 20 k y medir 80 cm.

Son peces robustos y su carne es bien apetecida, son migratorios en épocas de mucho verano o de mucho invierno, para poder sobrevivir.

Son muy aptas para cultivarlas en estanques, porque son de muy rápido crecimiento y se pueden alimentar muy fácilmente. Son resistentes a parásitos, enfermedades.

Es importante el estudio de este pez porque es una especie nativa, fácil de tener en cautiverio, su carne es agradable y los alevinos son exportados como peces de ornato; o sea que es rentable cultivar la cachama.



Figura 1

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cuáles son las características más sobresalientes de la cachama.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La cachama es apetecida por su: ()

a) Carne

b) Piel

c) Aleta

2. La cachama pertenece a la familia de los: ()
a) Salmones b) Characidae c) Cíclicos
3. El alimento preferido de la cachama es: ()
a) Frutas b) Carnes c) Pastos
4. ¿Cuál es el pez que posee una dentadura fuerte y aplastante?: ()
a) Bagre b) Cachama blanca c) Cachama negra
5. ¿Por qué la cachama es apta para sembrar en estanques?: ()
a) Belleza y agilidad
b) Rápido crecimiento y fácil alimentación
c) Rápido crecimiento y gran belleza

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (a), 4. (b), 5. (b).

Lección 37

ECOLOGÍA DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Identificarás las condiciones ambientales para el cultivo de la cachama.

CONTENIDO

En esta lección hablaremos acerca de cuál es el medio acuático más adecuado para que se desarrolle la cachama.

Esta especie es originaria de los ríos Amazonas y Orinoco y afluentes; sin embargo, siendo de un rápido crecimiento y buen desarrollo en medios artificiales.

Puede vivir en aguas desde 23°C y 30°C, pero la temperatura más adecuada para ella está dentro de los 25°C y 29°C.

El pH del agua debe ser entre 6 a 7.5, las concentraciones de oxígeno entre 3 y 6 partes por millón (ppm).

La concentración del oxígeno en el agua depende de varios factores del medio ambiente y la altitud, a mayor altura, la concentración de oxígeno en el agua es menor; la temperatura también influye sobre la concentración de oxígeno, a mayor altura del agua, es menor la concentración de éste.

Las aguas sulfurosas o que contengan sales de amonio o de cobre no son adecuadas para la piscicultura.

Es conveniente que se haga un examen al agua, para ello se pone agua fresca en un frasco esterilizado y se lleva a examinar al laboratorio, para lo cual puedes recurrir al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) o a la Umata más cercana a tu comunidad.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cuáles son las condiciones adecuadas para el cultivo de la cachama.
- Si en tu comunidad cuentan con los medios para el cultivo de la cachama.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La cachama es originaria de los ríos: ()
a) Orinoco y Amazonas b) Magdalena y Cauca c) San Juan y Nare
2. El rango de temperatura óptima para las cachamas es de: ()
a) 14°C a 35°C b) 20°C a 30°C c) 25°C a 29°C
3. No son adecuadas para la piscicultura las aguas con: ()
a) Calcio b) Sulfurosas c) Oxígeno
4. La concentración de oxígeno va a estar influenciada por: ()
a) El suelo b) La temperatura c) La luz
5. La cachama es una especie: ()
a) No adaptable b) Adaptable c) Que sólo vive en aguas frías

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (c), 4. (b), 5. (b).

Lección 38

ALIMENTACIÓN DE LA CACHAMA

OBJETIVOS

- Identificarás la alimentación de la cachama.
- Explicarás cómo suministrar adecuadamente el alimento a las cachamas.

CONTENIDO

En condiciones naturales la cachama blanca y la negra son omnívoras, o sea que comen toda clase de alimentos, pero la cachama blanca tiende a ser frugívora y herbívora, le gusta mucho las frutas, las semillas sin partes carnosas y algunas gramíneas. También se puede alimentar con residuos de la cocina.

La cachama negra puede actuar como filtradora de zooplancton por su gran número de branquiespinas y ocasionalmente puede alimentarse de pequeños peces, insectos, crustáceos, algas filamentosas y plantas acuáticas.

La alimentación básica de la cachama la podemos dividir en:

Alimento natural. Son todos aquellos organismos que habitan el medio ambiente de la cachama, como larvas de insectos, pequeños moluscos y crustáceos, de frutas semillas y pastos sembrados cerca de los ríos.

Alimento que le proporciona el hombre

- De origen vegetal sin procesar: trigo, arroz, maíz, papa, semillas de germinados, semillas de algodón, soya, palma africana, desechos vegetales, etcétera.
- De origen vegetal procesado: harina, torta de soya, salvado de arroz o de trigo, germen de trigo, etcétera.

- De origen animal sin procesar: lombrices, gusanos, caracoles, pulgas de agua, etcétera.
- De origen animal procesado: harina de sangre, huesos, pescado, etcétera.
- Fertilizantes y abonos: éstos pueden ser de origen vegetal o procesados industrialmente.

Alimentos procesados. Combinación de diferentes tipos de alimentos.

Para suministrar el alimento a las cachamas se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Fertilizar adecuadamente el estanque para que se produzca buen alimento natural.
- El concentrado que se utilice debe de ser rico en proteína cruda.
- Los primeros días se usa una proporción de 4 libras de alimento por cada 100 libras de pescado, o sea, al 4% de proteína.
- A medida que van creciendo los peces se disminuye la proteína hasta llegar al 2%.
- Distribuir el alimento naturalmente.
- Enseñarles que al agitar el agua o golpear la orilla del estanque se les va a suministrar el alimento.
- Acostumbrar a los peces a comer a la misma hora y en el mismo lugar.
- Suministrar el alimento dos o tres veces al día.
- Se debe alimentar en las horas más calientes del día, porque al calentarse se estimula el apetito al pez.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cuáles son los alimentos que se pueden utilizar en la cría de la cachama.
- Qué aspectos se deben tener en cuenta para suministrar el alimento a las cachamas.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El fitoplancton, zooplancton, pequeños crustáceos, caracoles, etcétera, son alimentos: ()
 - a) Naturales
 - b) De origen animal procesado
 - c) De origen animal no procesado

2. Son ejemplos de alimentos vegetales no procesados para la cachama: ()
 - a) Fertilizantes o abonos
 - b) Salvado de arroz
 - c) Trigo y maíz

3. Son alimentos de origen animal sin procesar para criar cachama: ()
 - a) Pulga de agua
 - b) Harina de sangre y pescado
 - c) Larvas de insectos

4. A las cachamas, se deben acostumbrar a darles el alimento: ()
 - a) A diferente hora
 - b) A la misma hora y en el mismo lugar
 - c) En diferente lugar

5. El concentrado que se utiliza debe ser rico en: ()
 - a) Calcio
 - b) Proteína cruda
 - c) Hierro

6. A medida que van creciendo los peces, se disminuye la proteína hasta llegar al: ()
 - a) 8%
 - b) 2%
 - c) 5%

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (a), 4. (b), 5. (b), 6. (b).

Lección 39

SIEMBRA DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Describirás cómo se efectúa la siembra de la cachama

CONTENIDO

La talla mínima de la cachama para su siembra es cuando mide de 5 a 7 cm y alcanza un peso de 10 g; pero es aconsejable sembrar los alevinos de peso porque se acorta el tiempo de engorde, aunque el transporte y el empaque cuesta un poco más.

Los estanques, para la siembra de peces de más de 7 cm, tendrán una profundidad promedio de 1.25 m de tipo rústico y con una determinada cantidad de vegetación acuática.

El siguiente cuadro te muestra la cantidad óptima de peces en estanques rústicos y con la reposición por pérdidas de filtración y evaporación del agua.

Talla	Número de peces por m ²
Crías hasta 2 cm	800 000
Crías hasta 5 cm	400 000
Crías hasta 15 cm	4
Crías hasta 20 cm	2
Crías hasta 20 cm	1

Para trasladar los alevinos o crías al lugar que hayas seleccionado para la siembra, colócalos en un recipiente, ya sea una cubeta o bolsa de plástico de 50 cm de alto por 95 cm de ancho con agua del mismo estanque.

En caso de que tengas que transportarlos a grandes distancias, usa un recipiente de aluminio de 50 cm de alto por 40 cm de diámetro y, en su interior, coloca la bolsa con las crías, en una proporción aproximada de 200 crías de 5 g de peso por cada 12 litros de agua. Posteriormente llénala con oxígeno y ciérrala con una liga.

Si el viaje es muy largo, tendrás que reponer el oxígeno cada 12 horas, y si el clima es cálido, coloca hielo alrededor de la bolsa para evitar que la temperatura sobrepase los 18°C, por lo cual te recomendamos hacer el traslado durante la noche.

Para introducir las crías al nuevo estanque, éste debe reunir las condiciones adecuadas como: cantidad, agua, temperatura, oxígeno, pH, vegetación acuática, etcétera.

La siembra realízala de inmediato al llegar al lugar destinado, introduciendo las bolsas en el agua durante 15 minutos. Durante este periodo, abre las bolsas y mezcla poco a poco el agua que contienen con la del estanque, posteriormente permite que las crías salgan por sí solas. No debes verter los peces desde lo alto, porque pueden sufrir daños con la caída y la diferencia de temperatura puede provocarles la muerte.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de transportar adecuadamente a los peces.
- La forma de transportar a los peces.
- La densidad óptima de cachamas en aguas estancadas.
- La forma de sembrar carpas.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. ¿Cuánto tiempo deben permanecer en el agua las bolsas con la cría?: ()
- a) 1 ó 2 horas b) 2 ó 3 horas c) 15 ó 20 minutos

2. La talla mínima de siembra de la carpa debe ser de 5 a 7 cm, con un peso aproximado de: ()
- a) 10 g b) 15 g c) 13 g
3. ¿Cuántos litros de agua son necesarios para transportar 200 crías de carpa con un peso aproximado de 5 g?: ()
- a) 8 litros b) 12 litros c) 9 litros
4. En caso de que el traslado sea largo se deberá reponer el oxígeno de la bolsa cada ()
- a) 12 horas b) 18 horas c) 24 horas
5. El traslado se recomienda que se haga durante: ()
- a) El día b) La noche c) La tarde
6. Durante el traslado el agua nunca debe rebasar los: ()
- a) 22°C b) 25°C c) 18°C

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (b), 4. (a), 5. (b), 6. (c).

Lección 40

CONDICIONES PARA EL ENGORDE Y COSECHA DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Describirás las condiciones para el engorde y cosecha de la cachama.

CONTENIDO

Las cachamas, además de consumir vegetales y frutas, aceptan desechos domésticos y agrícolas, es una de las especies que resulta fácil y económica de engordar, para que alcance el tamaño adecuado para su consumo.

En esta lección trataremos algunas de las condiciones para engordar a la cachama.

Cuando el agua es estancada y sólo se puede reponer la faltante, la cantidad de peces por m² es la siguiente:

Cinco peces cuando miden 15 cm.

Un pez cuando mide hasta 20 cm.

La alimentación para cachamas en engorde o desarrollo puede ser:

- Torta de algodón, coco, frijol, soya, cáscara de arroz, trigo o desperdicio de cocina.
- Los alimentos anteriores se pueden sustituir fertilizando el agua del estanque con abono animal, desechos vegetales, hojas verdes u otras materias orgánicas, se aplican 2 ó 3 kg de fertilizante en 10 m³ de agua. Cuando el agua se pone clara es necesario agregarle más fertilizante.

- Se puede agregar fertilizante químico, nitrato de amonio o NPK (nitrógeno, fósforo, potasio) completo, a razón de 1 kg en cada 50 m³ de agua y se debe aplicar dos o tres veces por mes.
- Otra forma de utilizar el abono verde, como tallos verdes, hojas de residuos de cosecha, desechos herbáceos, es dejándolo descomponer en el estanque, preferentemente en las orillas a una profundidad media del estanque, colocándolo en un cerco.

Otra forma de engordar a la cachama es proporcionándole alimento procesado, aunque no es muy conveniente por su alto costo, lo puedes adquirir en empresas comerciales que producen alimentos concentrados.

La cachama se puede alimentar con concentrados para pollos y se han tenido resultados de crecimiento de 2 - 3 g por día y de 9 400 kg por hectárea en 11 meses.

Cuando las cachamas alcanzan la talla comercial o de consumo se deben cosechar, para lo cual se puede proceder de las siguientes formas:

Masiva: se cosechan todos los peces, para lo cual se vacía la mitad de agua del estanque y se sacan los peces con una red de cuchara o con una red de 11/2 pulgadas de luz (3.75 cm), para no sacar a los peces más pequeños. Si vas a seguir criando peces, es necesario seleccionar a los reproductores escogiendo aquellos que tengan la talla y características adecuadas.

Consumo familiar: se sacan los peces según las necesidades de alimentación y se utiliza una red de cuchara con mango largo.

Es conveniente que investigues, con la asesoría de tu maestro, qué distribuidores de la Umata están más cercanos a tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La densidad de cachama para engorde.
- La alimentación para engordar cachamas.
- Cómo cosechar cachamas.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. La cantidad de cachama por metro cuadrado que mide 15 cm es de: ()
a) Uno b) Tres c) Cinco

2. Cuando se fertiliza con estiércol de animal, desechos vegetales, etcétera, la reproducción debe ser de: ()
a) 3 a 5 kg de estiércol en 10 m³ de agua
b) 2 a 3 kg de estiércol en 10 m³ de agua
c) 5 a 7 kg de estiércol en 10 m³ de agua

3. Lo más adecuado, pero más costoso para engordar cachama es: ()
a) Fertilizantes orgánicos
b) Fertilizantes inorgánicos
c) Alimentos procesados

4. Cuando se cosechan peces, vaciando la mitad del estanque y se sacan todos los peces, se llama cosecha: ()
a) Familiar b) Masiva c) Intensiva

5. Se usa la red de cuchara con mango largo en la cosecha: ()
a) Familiar b) Masiva c) Intensiva

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (c), 4. (b), 5. (a).

Lección 41

SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE LA CACHAMA

OBJETIVOS

- Explicarás cómo sexar a la cachama.
- Explicarás cómo seleccionar a los reproductores de la cachama.

CONTENIDO

El éxito de las labores de cultivo de peces depende en gran parte de una adecuada selección de reproductores. Para poder hacer una primera selección y separarlos por sexo, hembras y machos, es necesario saber distinguirlos.

Esta especie alcanza su madurez sexual entre los dos y tres años de vida, hacen su desove cuando hay lluvias, en épocas de agua altas y en ríos torrentosos.

Las cachamas tiene dimorfismo sexual secundario, o sea que es muy fácil distinguirlas porque son diferentes, pero hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

El macho. Se reconocen los machos que ya están maduros cuando al presionar manualmente en el abdomen expulsan líquido espermático.

Son fértiles a partir de los tres años de edad, pero se recomienda esperar que el pez llegue a pesar de 4 a 8 kg porque es más fácil el manejo.

Las hembras. Tienen abdomen prominente y papila urogenital rojiza y dilatada, al presionar no les sale materia sexual.

Las cachamas han tenido dificultad para reproducirse en cautiverio, por esa razón debe hacerse artificial.

Las características principales que deben presentar los reproductores, para efectuar una reproducción con éxito, son:

- Edad de tres a cuatro años.
- Peso mínimo de 3 kg en los machos.
- En las hembras, un peso máximo de 6 kg.
- Que no manifiesten ninguna enfermedad o malformación.
- Que sean resistentes a las enfermedades.

Tus peces reproductores los puedes obtener de diferentes formas:

- Capturándolos, con la debida asesoría del personal técnico de la Secretaría de Agricultura o de la Umata.
- Solicitarlos a las piscifactorías de la Secretaría de Agricultura o de la Umata.
- Comprándolos con piscicultores de buen prestigio, para garantizar su efectividad reproductiva.
- Obteniéndolos de los peces que hayas criado en tus estanques.

Te sugerimos que, con la asesoría de tu maestro, investigues con piscicultores de tu comunidad o región cómo sexar a la cachama y la forma de seleccionar a los reproductores de la cachama.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cómo sexar a las cachama.
- Cómo seleccionar a los reproductores de la cachama.
- Cómo obtener a los reproductores de la cachama.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Es una característica de la cachama macho: ()
 - a) Cuando se les presiona el abdomen y expulsan líquido espermático
 - b) Su orificio sexual es redondo
 - c) Tener la cabeza más pequeña que la hembra

2. Una hembra está madura sexualmente cuando: ()
 - a) La cabeza es grande
 - b) La cola es chica
 - c) El abdomen es prominente

3. Una característica que deben presentar los reproductores para reproducir con éxito es: ()
 - a) Que pese 1 kg más
 - b) Que tenga la cabeza más grande que el cuerpo
 - c) Que no manifieste ninguna enfermedad o malformación

4. Los peces reproductores deben tener una edad de: ()
 - a) Tres a cuatro años
 - b) Uno a tres años
 - c) Uno a cinco años

5. Una característica de un buen reproductor es: ()
 - a) Que pese 3 kg mínimo
 - b) Que tenga la cabeza y la cola más grandes que el cuerpo
 - c) Tener pocas escamas

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Lección 42

CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Describirás las condiciones para la reproducción de la cachama.

CONTENIDO

La cachama negra necesita tener cuatro años y la blanca tres para poderse reproducirse.

La temperatura del agua es uno de los factores más importantes para que puedan reproducirse los peces. Es muy importante porque controla el metabolismo de los peces, de esto depende la actividad y la fisiología. Por otra parte, también depende la concentración de oxígeno de agua, el desarrollo de plancton, la oxidación y la degradación.

Hay que tener mucho cuidado con los cambios fuertes de la temperatura, porque serían fatales para su reproducción.

Cada una de las especies piscícolas requiere cierto margen de temperatura en determinado momento para que puedan llevar a cabo la reproducción, a esto se le conoce con el nombre de época de reproducción.

El tipo de eclosión de los huevos de la cachama depende de la temperatura:

- 17 horas a 27°C
- 20 horas a 26°C
- 24 horas a 23-24°C

3. ¿Cuántos años necesita tener la cachama negra para poder reproducir?: ()
- a) Dos años b) Cinco años c) Cuatro años
4. Los meses en que la cachama se reproduce son: ()
- a) Mayo, junio, julio
b) Agosto, septiembre, noviembre
c) Enero, febrero, marzo
5. Los estanques que se van a utilizar se deben desinfectar con: ()
- a) Veterina b) Formol c) Hipocloruro de sodio

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (a), 5. (c).

Lección 43

REPRODUCCIÓN DE LA CACHAMA

OBJETIVO

- Explicarás cómo se efectúa la reproducción de la cachama.

CONTENIDO

La cachama tiene hábitos migratorios, nada agua arriba en verano, en busca de mejores condiciones y también se prepara para su reproducción, que se cumple cíclicamente cada año en épocas de lluvias, al bajar con la creciente deja los huevos fertilizados en las márgenes de los ríos o en zonas que se inundan. Allí crecen los alevinos perpetuando la especie.

Una cachama de 10 de peso puede llegar a desovar aproximadamente 1 000 000 de óvulos en una sola postura. En el medio natural, pueden sobrevivir entre 100 a 500 alevinos, que son los que llegan a la etapa adulta. Los huevos recién desovados son arrastrados por las corrientes hasta las zonas recién inundadas y allí postlarvas y alevinos encuentran mucho alimento natural como fitoplancton y zooplancton.

En cautiverio, ha sido casi imposible que se reproduzcan naturalmente, y debido a esto se hace la reproducción artificial o inducida, inyectando a los reproductores con hormonas estimulantes, cuando tienen ya la edad suficiente para que suelten los huevos y cuando las hembras tengan el abdomen abultado y blandito. Con estos adelantos se ha podido desarrollar el cultivo de la cachama en cautiverio.

Las sustancias utilizadas para estimular la reproducción pueden ser naturales o artificiales. En cuanto a las naturales se utiliza la hipófisis de cachama, bocachico y también pueden ser otras cachamas. Se hacen dos etapas de aplicación, la primera son cinco inyecciones con intervalos de 24 horas entre cada una, se dejan pasar seis horas y se empieza con la segunda etapa que son dos inyecciones, se aplica la primera, a las seis horas se aplica la segunda. Todo esto depende de la persona o institución que esté haciendo este procedimiento.

Los huevos y el semen se mezclan en una coca plástica. Se demora de 17 a 22 horas para la incubación de los huevos, en este momento ya salen las larvas que pasan de la incubadora a los estanques.

El sitio donde vamos a depositar las larvas debe estar muy abonado para que ellas encuentren buena cantidad de zooplancton, que va a ser el alimento necesario para poder crecer.

Las larvas crecen 1 cm por mes, cuando ya tienen 5 cm están listas para su distribución y engorde.

Como puedes ver, ésta es una forma más técnica de reproducción, pero hecha por personas especializadas y que conocen mucho del tema, como por ejemplo los profesores de la universidad, técnicos de las instituciones especializadas en piscicultura.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se efectúa la reproducción natural en la cachama.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La carpa es capaz de ovopositar en una puesta: ()
a) 100 óvulos b) 1 000 óvulos c) 100 000 óvulos
2. La cachama es de hábitos: ()
a) Migratorios b) Herbívoros c) Estacionarios
3. Las cachamas nadan agua arriba en: ()
a) Verano b) Invierno c) Sequías

4. Las cachamas en estado natural hacen reproducción en épocas de: ()
a) Sequía b) Verano c) Invierno
5. ¿Cuántos alevinos pueden sobrevivir en el medio ambiente natural?: ()
a) 15 a 20 b) 100 a 500 c) 500 a 1 000

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 44

CULTIVO INTEGRADO DE CACHAMA-CERDOS, CACHAMA-PATOS

OBJETIVO

- Explicarás en qué consiste un cultivo integrado de cachama-cerdos, cachama-patos.

CONTENIDO

El contenido integrado consiste en que los desechos de los cerdos o de los patos sirvan como alimento para los peces o también para abonar el agua.

En este sistema, el concentrado se utiliza de tres maneras diferentes, primero a los cerdos, luego a los peces y por último como abono, este último sirve para producir muchos organismos acuáticos que le proporcionan alimento a los peces.

Si vamos a implementar cerdos peces, las marraneras deben quedar lo más cerca del lago donde están los peces, ojalá sea en la orilla, para que, cuando se lave, llegue todo ese estiércol directamente sin necesidad de utilizar tuberías, que incrementarían más los costos.

Se han hecho estudios de que el cerdo no transmite enfermedades por el estiércol.

Si vamos a utilizar este sistema en aguas estancadas, se recomienda un cerdo por cada 100 m², de superficie de agua en el embalse. Cuando hay flujo de agua, ya esta relación cambia de un cerdo por 25 m².

Si utilizamos patos peces, se deben tener 5 patos por cada 100 m², de lámina de agua o 500 por ha. No hay problema de que se coman las cachamas.

Al emplear este sistema, nos beneficiamos porque los patos distribuyen uniformemente el abono, lo cual produce mucho plancton y muy buena fauna acuática.

Tenemos una producción más o menos de 28 y 100 kg por año en 100 m², por área, al utilizar sistemas integrados.

Con la asesoría de tu maestro y técnicos de la Umata, investiga qué sistema integrado puedes establecer en tu escuela o región y qué otras condiciones debes tener en cuenta.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las condiciones para establecer un sistema integrado.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. Los desechos de los cerdos en un sistema integrado sirven para: ()
a) Estorbar b) Alimentar peces c) Adornar el lago
2. Las marraneras deben quedar de los lagos: ()
a) Muy cerca b) Retiradas c) Muy lejos
3. Cuando hay buen flujo de agua en el sistema cerdos peces, se recomienda: ()
a) 1 cerdo por 1 m² b) 25 cerdos por 10 m² c) 1 cerdo por 25 m²
4. Si utilizas patos peces, se necesita: ()
a) 5 patos por 100 m² b) 100 patos por 5 m² c) 1 patos por 1 m²
5. ¿Cuál es el animal que nos distribuye el abono uniformemente?: ()
a) Marrano b) Pez c) Pato

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (a), 5. (c).

Lección 45

CARACTERÍSTICAS DE LA TILAPIA

OBJETIVOS

- Describirás las principales características de la tilapia.
- Explicarás cómo seleccionar a los reproductores de la cachama.

CONTENIDO

La tilapia es originaria de África; actualmente su distribución en el mundo es muy amplia, principalmente en las zonas donde la temperatura del agua permite su crecimiento y reproducción.

Pertenece a la familia de los Cíclidos y presenta las siguientes características: es un pez robusto de cuerpo comprimido lateralmente, por lo general discoidal y rara vez alargado; de boca protractil (que puede proyectarse o extenderse hacia delante), ancha y con frecuencia bordeada de labios hinchados o engrosados; dientes de forma cónica y en ocasiones presenta piezas cortantes (incisivos); tiene un orificio nasal a cada lado de la cabeza; la parte anterior de las aletas dorsal y anal es corta con espinas; en su columna tiene de 8 a 40 vértebras que van aumentando con la edad; su cuerpo presenta una gama de coloraciones muy atractiva y en algunas especies los machos presentan la cabeza más grande que las hembras.

La Tilapia melanopleura. Tiene una coloración rojiza en el vientre; aletas pectorales, ventrales y en la parte inferior de la caudal, construye sus nidos en el fondo de los embalses, a manera de pequeñas concavidades en donde incuba sus huevos (figura 1).

Mientras que la Tilapia nilótica incuba los huevos en la boca inmediatamente después del desove y la fertilización, ésta introduce los huevos en su boca donde permanecen hasta el desarrollo de los alevinos.

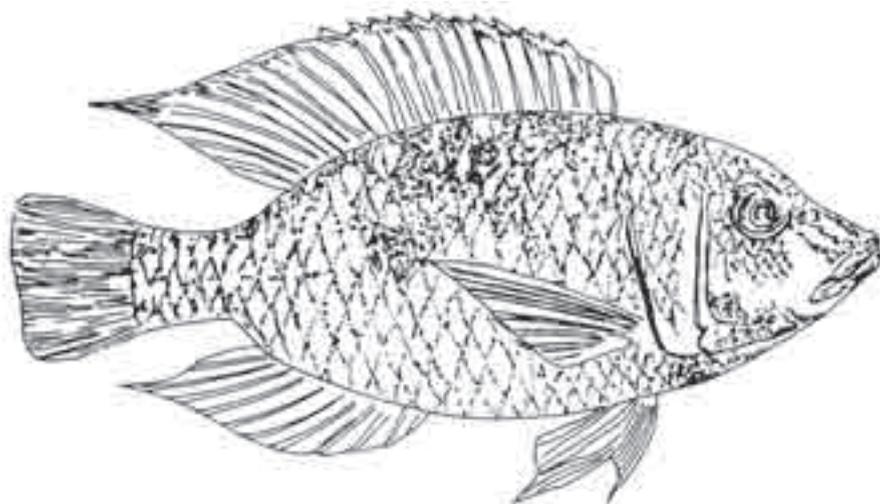


Figura 1

Las tilapias viven en aguas estancadas o inactivas y en las márgenes de los pantanos, bajo el ramaje o piedras, o entre las raíces donde encuentran lugares apropiados para esconderse. Algunas especies poseen marcada territorialidad durante la época de reproducción.

Soportan fácilmente el calor, pero su rango de temperatura adecuado es de 12 a 30°C aunque la óptima es de 29°C. Alcanzan su madurez sexual a los cuatro meses de edad, con una talla de 10 a 20 cm y un peso de 200 a 400 g. Todas estas características son válidas para las diferentes tilapias, ya que sus diferencias radican en la forma de incubar sus huevos y pequeñas variaciones en la forma de su cuerpo, por ejemplo la *Tilapia mossambica* (figura 2) es más alargada que la melanopleura.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las primeras características de las tilapias.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La tilapia es originaria de: ()

a) África

b) Estados Unidos

c) México

Lección 46

ECOLOGÍA DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Identificarás las condiciones ambientales para el cultivo de la tilapia.

CONTENIDO

En esta lección, veremos el ambiente que requiere la tilapia para su crecimiento y desarrollo.

La tilapia es sumamente resistente, por lo que no requiere un medio ambiente muy específico; puede vivir en aguas estancadas y corrientes siempre y cuando encuentren escondites, por ejemplo debajo de las ramas o piedras.

Puede vivir en aguas dulces o marinas; su temperatura óptima de desarrollo es de 29°C, pero resistente a temperaturas desde 12°C a 30°C y algunas especies hasta 42°C; es de los peces que requieren menor cantidad de oxígeno, ya que puede sobrevivir con 2.1 mg por litro de agua como mínimo; el pH de las aguas donde habita debe ser de 7 a 8.

Algunas especies tienen una territorialidad muy marcada, por lo que, cuando se crían en estanques, es muy importante brindarles el espacio suficiente. Cuando viven en su medio ambiente natural, el área que consideran su territorio puede cambiar por la búsqueda de alimento.

La tilapia tiene gran cantidad de depredadores tanto acuáticos como terrestres como son la rana, aves migratorias, pequeños mamíferos tanto silvestres como domésticos; a pesar de esto, gracias a su gran resistencia a las enfermedades, su capacidad para soportar los cambios de temperatura y salinidad, así como su bajo requerimiento de oxígeno, hacen posible que sobreviva y abunde.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues si es posible criar y explotar tilapias en tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las regiones donde puede desarrollarse la tilapia.
- Cómo obtener a los reproductores de la cachama.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La cantidad de oxígeno que requiere la tilapia para sobrevivir es de: ()
a) 2.1 mg por litro b) 4 mg por litro c) 2.2 mg por litro
2. La tilapia puede vivir en aguas: ()
a) Solamente corrientes
b) Estancadas y con corrientes
c) Solamente estancadas
3. Entre los enemigos naturales de la tilapia se encuentran las: ()
a) Serpientes b) Carpas c) Ranas
4. Algunas especies de tilapia resisten temperaturas hasta de: ()
a) 42°C b) 10°C c) 80°C
5. El pH del agua, donde habita la tilapia, debe ser de: ()
a) Dos a tres b) Cuatro a cinco c) Siete a ocho

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 47

ALIMENTACIÓN DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Identificarás los alimentos adecuados para tilapias.

CONTENIDO

Teniendo en cuenta los hábitos alimenticios de las tilapias, éstas se clasifican en dos grupos, herbívoras y omnívoras.

Herbívoras. Están representadas por la *Tilapia melanopleura*. En sus primeros días de vida, los alevines se alimentan de fitoplancton y al pasar el tiempo, conforme van creciendo, cambian gradualmente su alimentación por algas filamentosas y plantas superiores. Resulta mucho más económico que el alimento necesario para su alimentación se produzca en el mismo estanque en que viven los peces, para que esto sea posible se debe fertilizar el estanque como se explica en las lecciones 23 y 24, si aún así el alimento producido fuera suficiente, se les debe dar alfalfa, residuos cítricos, bore, maíz forrajero, semilla de algodón, paja de avena, cáscara de arroz, centeno, algas, sorgo, residuos de semilla de girasol, soya, hojas de yuca o de algún otro vegetal verde que exista en tu región y sea aceptado por los peces, para que les permita desarrollarse adecuadamente.

No es conveniente darles un solo tipo de alimentos, ya que se obtienen mejores resultados con la combinación de varios.

Si te es posible dales alimentos concentrados, éstos llevan las proporciones adecuadas de nutrientes, o también puedes combinar alimentos concentrados con naturales.

Omnívoras. Entre éstas están la *Tilapia nilótica* y la *Tilapia mossambica*; principalmente se alimentan de crustáceos, detritus (restos de animales microscópicos marinos), fitoplancton y zooplancton, pero además pueden consumir diversos vegetales y alimentos concentrados. Al igual que en los herbívoros es conveniente hacer combinaciones de alimentos.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro qué alimentos de tu región puedes suministrar a las tilapias.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. De acuerdo a sus hábitos alimenticios, las tilapias se clasifican en: ()
a) Herbívoras y omnívoras
b) Herbívoras y carnívoras
c) Omnívoras y carnívoras
2. Es una tilapia herbívora la: ()
a) Melanopleura b) Mossambica c) Nilótica
3. La tilapia mossambica de acuerdo a sus hábitos alimenticios se clasifica en: ()
a) Herbívora b) Omnívora c) Carnívora
4. Los alevinos de la tilapia melanopleura se alimentan de: ()
a) Plantas superiores b) Crustáceos c) Fitoplancton
5. Para que la mayor parte del alimento requerido por tus peces se produzca en el estanque, es necesario: ()
a) Fertilizar el estanque
b) Agregar alimento al estanque
c) Esterilizar el agua

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (a).

Lección 48

SIEMBRA DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Explicarás como se lleva acabo la siembra de la tilapia.

CONTENIDO

La siembra o cultivo de la tilapia tiene gran aceptación en Colombia debido a que se efectúa con base en principios muy sencillos.

Las tilapias se siembran para repoblar grandes embalses, estanques y arrozales. Se crían para carnada en la pesca de atún, y superan a la mojarra en crecimiento y rendimiento.

Siembra

La siembra de las crías de la tilapia se hace cuando alcanza un tamaño mínimo de 7 a 10 cm y un peso aproximado de 3 g. Para sacar a las crías del estanque de alevinaje y pasarlas a las instalaciones donde van a ser sembradas, es necesario:

- Vaciar el estanque a un mínimo de agua (30 cm).
- Con una red cuchara capturar a los peces.
- Colocarlos en baldes, canecas o bolsas de plástico (con agua del mismo estanque).

En caso de que la siembra se efectúe en lugares alejados, es necesario:

- Utilizar transportadores de aluminio, fibra de vidrio, plástico o bolsas de plástico.
- Colocar 200 crías como máximo por cada 12 litros de agua.

- Proporcionarle oxígeno.
- Controlar la temperatura, que no exceda de 29°C.
- Transportarlos por la noche o en la madrugada.

Precauciones para la siembra

Es necesario introducir a los peces en el agua, con todo y recipiente en donde fueron transportados, deben permanecer así durante 10 ó 15 minutos, con el fin de evitar la muerte; posteriormente se dejan salir. No es recomendable dejarlos caer desde lo alto, ya que se pueden lastimar.

Las instalaciones más comunes para sembrar la tilapia son los estanques rústicos, los cuales deben tener las siguientes características:

- Profundidad mínima de 70 cm y máxima de 1.5 m.
- Flujo de agua sólo para reponer la evaporada.
- Mantener constante el nivel del agua.
- Temperatura de 25 a 29°C.
- pH de 7 a 8.
- 5 mg de oxígeno en cada litro de agua (mínimo).
- Densidad de siembra diez peces por m³.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se siembra la tilapia y qué condiciones deben reunir las instalaciones para este fin.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La siembra de la tilapia se lleva a cabo cuando la cría alcanza un tamaño de: ... ()
a) 7 a 10 cm b) 8 a 12 cm c) 1 a 6 cm

2. La tilapia se usa también como carnada en la pesca del: ()
a) Bacalao b) Atún c) Bagre

3. Cuando se transportan las tilapias, se recomienda colocar por cada 12 litros de agua: ()
a) 100 crías b) 150 crías c) 200 crías

4. Un estanque rústico debe tener una profundidad mínima de: ()
a) 70 cm b) 50 cm c) 40 cm

5. La densidad de siembra, en los estanques rústicos, es de: ()
a) Seis peces por m³ b) Cuatro peces por m³ c) Diez peces por m³

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 49

CONDICIONES PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Explicarás las condiciones para el engorde y cosecha de la tilapia.

CONTENIDO

Engorde de la tilapia

Uno de los objetivos principales del cultivo de la tilapia en la producción es el engorde. Cuando se reúnen las condiciones y requerimientos adecuados en su alimentación, la tilapia llega a rendir hasta 8 kg de carne por metro cuadrado de agua.

El engorde de la tilapia se puede efectuar en jaulas o estanques temporales. Para un engorde de alto rendimiento, se pueden utilizar jaulas, éstas se colocan en lugares estratégicos en donde el flujo de agua se intensifica constantemente, así se logra una mayor oxigenación y que se les pueda suministrar un alimento balanceado. Es importante verificar que la temperatura esté entre los 25 y 29°C y un pH de 7 a 8.

Los estanques temporales son recomendables para el engorde de la tilapia, ya que en ellos puede alcanzar el tamaño adecuado para su consumo.

Cosecha de la tilapia

Ésta se puede efectuar en forma parcial o total. La cosecha parcial se realiza con caña de pescar o red de luz de malla no mayor a 1/2 pulgada, esta última permite seleccionar los peces del tamaño que se deseen.

La cosecha total en los estanques se realiza vaciándolos poco a poco, procurando que no se enturbie el agua para evitar que las branquias de los peces se llenen de lodo o suciedad

del estanque y mueran por asfixia. Los que se amontonan en la parte más profunda del estanque son recogidos a mano. Ya capturados los peces es necesario lavarlos.

En jaulas, la cosecha es más fácil porque los peces están contenidos en una determinada área, puede hacerse totalmente o comercializarse con peces vivos. En estanques temporales, se realiza la cosecha de todos aquellos peces que han alcanzado los requerimientos necesarios para su consumo. En embalses más grandes, la cosecha se efectúa con ayuda de redes de arrastre o atarrayas.

Con la asesoría de tu maestro, investiga con piscicultores de tu comunidad o región en qué forma engordan y cosechan a la tilapia.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro qué condiciones son necesarias para un adecuado engorde y cosecha de la tilapia.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Cuando las condiciones requeridas de alimentación son adecuadas, la tilapia llega a rendir: ()
a) 8 kg por m² b) 6 kg por m² c) 5 kg por m²
2. Para un engorde de alto rendimiento, se utilizan: ()
a) Estanques rústicos b) Estanques temporales c) Jaulas
3. Para una cosecha parcial, se utiliza frecuentemente la: ()
a) Red de arrastre b) Red de luz de malla c) Atarraya

4. El engorde en las jaulas debe mantenerse a una temperatura de: ()
a) 26 a 30°C b) 21 a 26°C c) 25 a 29°C
5. En embalses grandes, la cosecha se realiza con la ayuda de una: ()
a) Caña de pesca b) Red de luz malla c) Red de arrastre

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (b), 4. (c), 5. (c).

Lección 50

SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE LA TILAPIA

OBJETIVOS

- Explicarás cómo sexar a la tilapia.
- Explicarás cómo seleccionar a los reproductores de la tilapia.

CONTENIDO

De todas las especies que el hombre explota en cautiverio, se deben seleccionar los reproductores, para asegurar una producción en la que todos los individuos tengan las mejores características. En los peces se buscan las siguientes:

- Obtener peces de crecimiento más rápido.
- De elevada conversión de alimento consumido en ganancia de peso.
- De alta resistencia a las enfermedades.
- De alta fertilidad.

Para poder seleccionar a los reproductores, la primera actividad que debes hacer es separarlos por sexos, teniendo en cuenta las características de su papila genital:

Los machos presentan un solo genital al borde de la papila (figura 1).

Las hembras presentan el poro genital separado del uréter y oviducto (figura 2).

Para facilitar el sexado, te recomendamos aplicar violeta de genciana o azul de metileno sobre los órganos reproductores, los cuales resaltarán observándose más fácilmente.

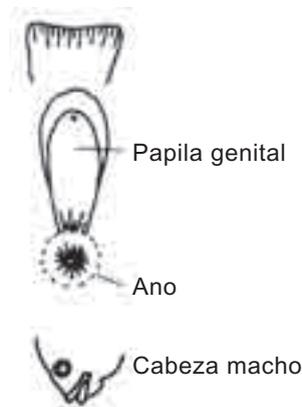


Figura 1

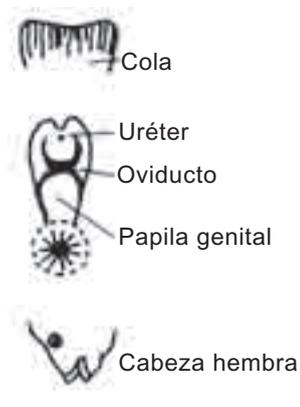


Figura 2

Para seleccionar los reproductores de la tilapia, debes considerar principalmente las siguientes características:

- Edad de seis meses a un año.
- Talla de 12 a 15 cm.
- Peso de 100 a 500 g.
- Caracteres externos, cabeza y cola pequeña sin malformaciones.
- Libre de parásitos, hongos u otros organismos patógenos (productores de enfermedades).

Una vez seleccionados los reproductores, debes observar su comportamiento, y si no cumple con las características anteriores, debes eliminarlos o sustituirlos por otros.

Una vez que los hayas seleccionado, separa los machos de las hembras hasta la época de reproducción.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de seleccionar adecuadamente a los reproductores de la tilapia.
- Cómo identificar a los machos y hembras de la tilapia.
- Qué características deben reunir los reproductores de la tilapia.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La edad adecuada para un reproductor de la tilapia es: ()
a) Seis meses a un año b) Seis días a un mes c) Un a seis meses

2. La talla adecuada para los reproductores de la tilapia es de: ()
a) 8 a 12 cm b) 12 a 15 cm c) 15 a 18 cm

3. El peso que deben tener los reproductores de la tilapia es: ()
a) 50 a 250 g b) 500 a 1 000 g c) 100 a 500 g

4. Las características externas, para un reproductor de la tilapia, son: ()
a) Cabeza y cola pequeñas sin malformaciones
b) Cabeza y cola grandes sin malformaciones
c) Cabeza y cola pequeñas con malformaciones

5. El poro genital del macho está al borde de: ()
a) El uréter b) La papila c) La cola

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 51

CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Describirás las condiciones adecuadas para la reproducción de la tilapia.

CONTENIDO

Para que la tilapia lleve a cabo el proceso de reproducción, es necesario que el agua tenga las siguientes características físico-químicas:

- Temperatura de 25 a 30°C.
- Oxígeno disuelto: 5 mg por litro de agua.
- pH de 7.4 a 8.
- Transparencia de 45 cm.

Las instalaciones para el desove deben tener las siguientes características:

- Estanque de tipo rústico.
- Dimensiones de 100 a 500 m.
- Profundidad de 0.70 a 1.2 m.
- Flujo de agua de 1 a 3 litros por segundo por cada hectárea de estanque.

Los reproductores y alevinos deben permanecer juntos en el mismo estanque hasta que los pequeños peces hayan absorbido el saco vitelino, se alimenten por sí mismos y alcancen

una talla aproximada de 4 cm; después deben ser trasladados a estanques para crecimiento, este lapso abarca aproximadamente de 30 a 45 días.

Además de controlar la calidad del agua y tener las instalaciones adecuadas para una buena reproducción, deben controlarse los siguientes aspectos:

- Densidad de carga, un reproductor por cada 2 m de superficie del estanque.
- Contenido de proteínas en su alimento de 15 a 20%.
- Proporción de los reproductores, dos hembras por cada macho.
- Cantidad de alimento suministrado de 3 a 5% del peso total del pez; éste se les proporcionará en dos raciones, una por la mañana y otra por la tarde.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro qué condiciones requiere la tilapia para reproducirse.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La temperatura adecuada del agua, para que la tilapia se reproduzca, es de: ()
a) 25 a 30°C b) 20 a 25°C c) 30 a 35°C
2. La profundidad del estanque, para la reproducción, debe ser de: ()
a) 1.2 a 1.7 m b) 0.70 a 1.2 m c) 1.7 a 2.7 m
3. La densidad de carga adecuada, para los reproductores de tilapia, es de un reproductor por cada: ()
a) 2 m² b) 100 m² c) 10 m²

4. La proporción adecuada de los reproductores de la tilapia es de: ()
- a) Dos hembras por cada macho
 - b) Una hembra por cada macho
 - c) Una hembra por cada dos machos
5. Las dimensiones recomendadas para un estanque rústico de reproductores de tilapia son: ()
- a) De 1 000 a 5 000 m²
 - b) De 100 a 500 m²
 - c) De 10 a 50 m²

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (a), 4. (a), 5. (b).

Lección 52

PRODUCTOS DE LA TILAPIA

OBJETIVO

- Explicarás cómo se efectúa la reproducción de la tilapia.

CONTENIDO

La tilapia llega al estado adulto generalmente a los seis meses de edad, y la reproducción normalmente se presenta en verano, pero en lugares de clima templado se pueden obtener hasta tres desoves por año.

El cortejo o juego amoroso indica la proximidad de los desoves, pero el inicio más evidente es cuando el macho construye el nido en el que va a desovar la hembra; la forma y tamaño de éste depende de la especie.

La Tilapia mossambica y la Tilapia nilótica lo construyen en el fondo del estanque en forma de cubeta y con un diámetro de 30 a 80 cm.

La Tilapia melanopleura lo construye a poca profundidad, sobre la orilla y talud del estanque; cada uno de cinco a diez hoyos más o menos esféricos y de un diámetro de 8 a 12 cm.

Una vez preparados los nidos, se lleva a cabo el desove y posteriormente la incubación, la cual puede ser de dos tipos: bucal y no bucal o exterior.

La bucal la presenta la Tilapia mossambica y la Tilapia nilótica, las hembras desovan en el nido y enseguida absorben los huevos en la boca, el macho, descarga el esperma en el nido y éste también lo absorbe la hembra, así se logra la fertilización. Ahí mismo se lleva a cabo la incubación que dura de tres a cinco días con una temperatura de 25°C; durante este tiempo la cavidad bucal de la hembra se encuentra dilatada para poder alojar los huevecillos.

La Tilapia melanopleura presenta incubación no bucal, la cual consiste en que la hembra expulsa los óvulos en varios periodos y en cada ocasión el macho los fertiliza. Cuando los óvulos ya están fecundados, los padres cuidan de ellos agitando las aletas y la cola para que el agua circule y no les falte oxígeno, al mismo tiempo evitan que se cubran de limo o arcilla y se infecten por hongos, al no haber la suficiente circulación de agua.

La incubación de los huevos y el alevinaje se llevan a cabo en el mismo estanque, en forma natural.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se lleva a cabo la reproducción de la tilapia.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Las tilapias llegan al estado adulto generalmente a la edad de: ()
a) 6 meses b) 60 días c) 6 años
2. Cuando el desove esta próximo, el nido es construido por: ()
a) La hembra b) El macho c) El macho y la hembra
3. A la temperatura de 25°C, el huevo tarda en eclosionar de: ()
a) 1 a 7 días b) 10 a 17 días c) 3 a 5 días
4. La época de reproducción de las tilapias generalmente se presenta: ()
a) Verano
b) Todo el año
c) Tres veces al año cada cuatro meses

5. Para tener las hembras y los machos en proporción adecuada durante la reproducción, se: ()
- a) Realiza el sexado
 - b) Lleva un control estadístico
 - c) Eliminan los adultos

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Lección 53

ETAPAS DE DESARROLLO DE LA TILAPIA, DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA

OBJETIVO

- Identificarás las etapas de desarrollo de la tilapia, desde huevo hasta la talla mínima de siembra.

CONTENIDO

Al llevarse a cabo la fecundación del óvulo, se inicia un proceso llamado incubación, que termina cuando se efectúa el nacimiento de la cría o alevino. Durante este periodo, la temperatura es un factor determinante, ya que puede acelerar o retardar el proceso. En la tilapia la incubación se puede realizar en dos formas: interior (bucal) y exterior según lo viste en la lección 52.

Incubación interior (bucal)

Este proceso se lleva a cabo en un lapso que dura de tres a cinco días y requiere de una temperatura de 25°C. Durante este periodo, la cavidad de la boca de la hembra se nota dilatada. La función primordial de este tipo de incubación es proteger los huevos contra los depredadores.

Este tipo de incubación se efectúa en la *Tilapia mossambica* y *Tilapia nilótica*.

Incubación exterior

Cuando el macho fertiliza los óvulos dentro del nido, se inicia la incubación. Los huevos son entonces custodiados por la hembra y en ocasiones también por el macho, esto lo hacen con el fin de evitar que se acerquen los depredadores. Algunas veces la hembra

introduce su cuerpo en el nido, quedando solamente su cabeza en el exterior. Para la incubación, se requiere de una temperatura de 25°C y se realiza en un periodo de tres a cinco días. Este tiempo de incubación se efectúa en la *Tilapia melanopleura*.

El desarrollo de los huevos, a partir de la fecundación, lo puedes consultar en la lección 44.

Etapas de crecimiento

Ésta se inicia de la eclosión o nacimiento del alevín. El pez se alimenta del saco vitelino que le proporciona las sustancias nutritivas necesarias para su crecimiento. Pasados 15 días, el alevino, del tamaño de 1 cm, inicia su primera alimentación. Durante esta etapa aún necesita el alevino de los cuidados de la madre.

Es necesario pasar los alevinos a los estanques de cría, permaneciendo ahí hasta alcanzar un tamaño de 7 cm, éste es considerado como el tamaño mínimo para llevar a cabo una siembra que garantice una menor mortalidad al llevar los peces al engorde.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cuáles son las etapas de desarrollo por las que pasa la tilapia, hasta alcanzar la talla necesaria para la siembra.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La incubación se inicia cuando se lleva a cabo la: ()
a) Ovulación b) Fecundación c) Eclosión
2. La incubación se lleva a cabo en un lapso de: ()
a) Tres a cinco días b) Dos a seis días c) Tres a siete días
3. La etapa de crecimiento se inicia a partir de la: ()
a) Eclosión b) Incubación c) Ovulación

4. El alevino inicia su alimentación a los: ()
a) 10 días de nacido b) 12 días de nacido c) 15 días de nacido
5. El tamaño que debe alcanzar la tilapia, para una buena siembra, es de:()
a) 6 cm b) 7 cm c) 4 cm

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 54

CARACTERÍSTICAS DEL BAGRE

OBJETIVO

- Identificarás las principales características del bagre.

CONTENIDO

El bagre es otra de las especies fáciles de cultivar, su carne es de buena textura, su sabor agradable, además de su alto valor proteico (17.6%).

La especie más explotada en Colombia es el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) y presenta las siguientes características:

- Tamaño regular, cuando es adulto llega a pesar de 2 a 3 kg.
- Cuerpo tosco, macizo y desnudo; redondeado hacia adelante y comprimido lateralmente hacia atrás de la aleta dorsal.
- Cabeza grande, aplastada y aguada.
- Ojos pequeños.
- Boca corta pero grande, con dientes pequeños.
- Posee barbillas llamadas bigotes, dos largas y cuatro pequeñas, que comienzan en el ángulo de la boca.
- Presenta una espina dentada en la aleta dorsal y las pectorales. En algunas especies estas espinas poseen glándulas venenosas.

- La aleta es larga y alta en la parte superior.
- Tiene de 42 a 44 vértebras.
- Es de hábitos nocturnos y de día se refugia en las fosas profundas de los ríos.

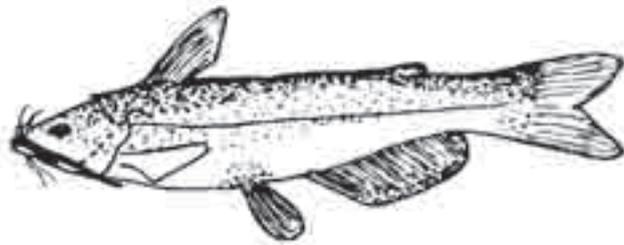


Figura 1

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las principales características del bagre.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El nombre científico del bagre de canal es *Ictalurus*: ()
 a) *Balsanus* b) *Punctatus* c) *Furcatus*
2. El bagre adulto llega a pesar de: ()
 a) 4 a 5 kg b) 5 a 6 kg c) 2 a 3 kg
3. El cuerpo del bagre es redondo: ()
 a) Atrás b) En medio c) Adelante

4. La espina dentada la presenta en: ()
a) La aleta caudal b) Las aletas ventrales c) Las aletas pectorales
5. ¿Cuántos pares de barbillas pequeñas tiene el bagre?: ()
a) Cuatro b) Dos c) Seis
6. Las vértebras que tiene el bagre son de: ()
a) 42 a 44 b) 45 a 47 c) 40 a 41

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (c), 4. (c), 5. (a), 6. (a).

Lección 55

ECOLOGÍA DEL BAGRE

OBJETIVO

- Describirás la ecología del bagre.

CONTENIDO

Para que el bagre se desarrolle adecuadamente, requiere de un medio ambiente que tenga las siguientes características o condiciones:

- Agua dulce.
- Zona de clima tropical o subtropical.
- Agua con bastante corriente aunque se adapta a las aguas con poca corriente.
- Con máximo de 5% de salinidad.
- pH de 6.5 a 8.5.
- De 20 a 35°C de temperatura.
- La cantidad ideal de oxígeno disuelto en el agua es de 5 mg por litro, aunque soporta bajas en el oxígeno hasta un 0.95 a 1.5 mg por litro.
- La altura ideal para su cría es de 500 a 1 500 metros de altura sobre el nivel del mar.
- Se puede criar en represas, lagos o ríos caudalosos.
- Los bagres jóvenes emigran a las desembocaduras de los ríos en busca de alimento.

El bagre es una especie ideal para cultivar, debido a su fácil domesticación y gran adaptabilidad a diversas condiciones ecológicas. Tiene un crecimiento eficiente bajo condiciones controladas, fácil propagación y acepta alimento artificial.

Los principales depredadores que se encuentran en su medio son culebras, aves, reptiles como la tortuga, peces carnívoros y el hombre.

Al bagre en cautiverio, es necesario mantenerlo libre de competidores de espacio y alimento, como son: cachamas, truchas, tortugas o peces nativos de la región.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la ecología del bagre.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. El pH del agua, para la cría del bagre, debe ser de: ()
a) 6.5 a 8.5 b) 7.5 a 9.5 c) 3.5 a 4.5
2. La temperatura, para la cría del bagre, puede ser de: ()
a) 20 a 35°C b) 18 a 23°C c) 25 a 38°C
3. El bagre se cría mejor en clima: ()
a) Frío b) Templado c) Tropical
4. La altura sobre el nivel del mar ideal para el bagre es de: ()
a) 500 a 1 500 m b) 0 a 500 m c) 1 000 a 2 500 m

5. La salinidad máxima para el bagre debe ser de: ()
- a) 10% b) 5% c) 20%

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 56

ALIMENTACIÓN DEL BAGRE

OBJETIVO

- Identificarás la alimentación básica del bagre.

CONTENIDO

Los bagres se alimentan dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentren.

Los alevinos se alimentan de zooplancton (animales microscópicos), de juveniles hasta la edad adulta, son omnívoros (come todo tipo de alimento).

Los bagres se adaptan a comer cualquier tipo de alimento, ya sea vegetal, animal o procesado.

El alimento natural es el que se encuentra en su medio, como son: artrópodos, moluscos, crustáceos, algas verdes, fanerógamas acuáticas, plantas, peces pequeños, etcétera.

Dentro de los alimentos que le proporciona el hombre tenemos:

- De origen vegetal sin procesar: trigo, arroz, soya, maíz, frijol, etcétera, ya sean triturados o molidos.
- De origen vegetal procesados: principalmente la harina de alfalfa.
- De origen animal sin procesar: desechos de rastro, sesos, hígado, corazón, riñón, etcétera, ya sean triturados o molidos.
- De origen animal procesados: harina de carne, sangre, pescado, etcétera.

Alimentos preparados o balanceados, que son elaborados industrialmente por empresas comerciales que producen alimentos concentrados.

También se puede ayudar con la fertilización de los estanques, por medio de abonos orgánicos e inorgánicos (consulta las lecciones 23 y 24).

El bagre se alimenta de noche, utilizando sus bigotes para localizar el alimento, en el caso del bagre de canal también utiliza el sentido de la vista. Cuando son jóvenes, se alimentan en la superficie del agua.

Se recomienda colocar la comida en un mismo lugar, utilizando comederos para poder observar la cantidad de alimento consumido, ya que éste varía dependiendo del tamaño del pez y la temperatura del agua:

- A mayor temperatura mayor consumo de alimento.
- A menor temperatura menor consumo de alimento.

Cuando los alevinos hayan absorbido el saco vitelino, es necesario proporcionarle el alimento en polvo o finamente picado.

Con la orientación de tu maestro, investiga en tu comunidad o región qué alimentos que no sean de consumo humano, le puedes proporcionar al bagre.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro qué alimentos le puedes proporcionar al bagre.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Los alevinos del bagre se alimentan de: ()

- a) Fitoplancton b) Zooplancton c) Plancton

2. Los bagres adultos son principalmente: ()

- a) Carnívoros b) Herbívoros c) Omnívoros

3. Un alimento de origen vegetal procesado es: ()
a) Harina de pescado b) Trigo triturado c) Harina de alfalfa
4. El bagre se alimenta en: ()
a) El día b) La noche c) La tarde
5. La cantidad de alimento puede variar dependiendo de la: ()
a) Cantidad de agua b) Temperatura c) Calidad de peces
6. Los moluscos, acociles y algas verdes son alimentos: ()
a) Preparados b) Naturales c) Procesados

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (c), 4. (b), 5. (b), 6. (b).

Lección 57

SIEMBRA DEL BAGRE

OBJETIVO

- Explicarás cómo se efectúa la siembra del bagre.

CONTENIDO

Siembra del bagre

Para efectuar la siembra del bagre, se recomienda que el pez tenga una talla de 12 cm, esta condición la alcanza en un tiempo de tres a cuatro meses, depende de las condiciones del medio en que se encuentre. La siembra se puede realizar en embalses naturales y artificiales.

Embalses naturales

Antes de sembrar los peces, es necesario comprobar que el embalse reúna las siguientes condiciones:

- Temperatura de 24 a 29°C.
- pH de 7.5 a 8.
- Sin contaminación ni depredadores.

En embalses naturales es conveniente sembrar con una densidad de carga de un pez por m², de una talla mínima de siembra de 10 cm.

Embalses artificiales (estanques y jaulas)

Antes de sembrar los peces, es necesario haber limpiado, encalado y fertilizado los estanques, con lo que se elimina la posibilidad de contraer alguna enfermedad. La fertilización se realiza

2. Un embalse debe tener una temperatura de: ()
a) 26 a 28°C b) 25 a 27°C c) 24 a 29°C
3. En los embalses naturales, la densidad de carga conveniente es de: ()
a) Un pez por m² b) Cinco peces por m² c) Ocho peces por m²
4. Los peces permanecerán en el estanque de siembra aproximadamente: ()
a) Siete meses b) Diez meses c) Cinco meses
5. Permiten obtener alto rendimiento en la siembra del bagre: ()
a) Los embalses b) Los estanques c) Las jaulas

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (a), 4. (a), 5. (c).

Lección 58

CONDICIONES DE ENGORDE Y COSECHA DEL BAGRE

OBJETIVO

- Explicarás las condiciones necesarias para el engorde y cosecha del bagre.

CONTENIDO

Engorde

La alimentación, que les debes suministrar a los peces que están en crecimiento (10 a 12 cm), debe ser con un alto contenido de proteínas, del cual el 50% debe de ser de origen animal, con un complemento de grasas, carbohidratos y vitaminas. La cantidad de alimento que le debes proporcionar al pez es del 3 al 5% de su peso corporal, repartido en dos raciones al día, una por la mañana y otra por la tarde.

A los bagres en engorde les puedes suministrar alimentos de origen vegetal, animal y los preparados balanceados en forma de pellets (granulados).

Entre los de origen vegetal podemos mencionar a los cereales como el trigo, arroz, soya, etcétera, los cuales se los puedes suministrar triturados o en formas de harinas.

Los de origen animal generalmente son frescos; entre éstos tenemos desechos del rastro; corazón, riñón, sesos, hígado, etcétera, los cuales debes triturar antes de proporcionárselos a los peces.

También puedes alimentar a los peces con una mezcla de los alimentos mencionados.

Cosecha

Cuando los peces han alcanzado una talla de 30 a 40 cm y un peso de 300 a 500 g, es el momento de cosecharlos. La cosecha puedes hacerla parcial o total.

Cosecha parcial

La cosecha parcial se realiza con el fin de capturar determinado número de peces destinados al consumo humano. Puedes utilizar redes de arrastre, chinchorros, trampas, anzuelos, redes cuchara, etcétera. La luz de la malla de las redes es de 2 a 3 pulgadas. Todo ello se realiza generalmente en embalses naturales, también se realiza este tipo de cosechas en estanques familiares o comunales.

Cosecha total

Este tipo de cosecha la puedes realizar en estanques y jaulas. En el primer caso recomendamos bajar el nivel del agua del estanque hasta la mitad, el vaciado debe ser lento para evitar lastimar a los peces. Para la cosecha emplea redes de arrastre, con una luz de malla de 2 a 3 pulgadas.

La cosecha total en jaulas hazla sacándolas del agua. Un día antes de efectuar la cosecha, suspende su alimentación, con esto evitas el sabor a lodo que en ocasiones presenta el bagre.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cuál es la alimentación para engordar al bagre.
- Cómo se cosecha el bagre.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La cantidad de alimento, que se debe proporcionar diariamente al bagre, se le debe dar repartido en: ()

a) Dos raciones

b) Tres raciones

c) Cuatro raciones

2. La cantidad de alimento, que se le proporciona a un bagre en engorde, debe ser equivalente a un: ()
- a) 6 a 8% de su peso b) 3 a 5% de su peso c) 4 a 6% de su peso

CLAVE

1. (a), 2. (b).

Lección 59

SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DEL BAGRE

OBJETIVO

- Identificarás las características que deben reunir los reproductores de bagre.

CONTENIDO

En el bagre como en otras especies piscícolas, es necesario que selecciones a los reproductores para obtener una mejor y mayor producción.

Primero, selección por sexos, lo cual es muy sencillo:

En el macho, los genitales son protuberantes, alargados y de forma tubular; el cuerpo tosco y una pigmentación más oscura en la parte inferior de la mandíbula y del cuerpo.

En la hembra, los genitales son aplanados y redondos y en forma de botón; en la época de reproducción, se le forman pliegues en la piel de coloración rojiza a cada lado de las aberturas urinarias y genital, divididas por una grieta.

Ya separados por sexos, selecciónalos teniendo en cuenta las siguientes características:

- Que tengan alta conversión de alimento.
- Que no sean descendientes directos, o sea, no cruzar padres con hijos o entre hermanos, porque baja la producción, las crías resultan débiles y más susceptibles a enfermedades.
- Una talla de 50 a 60 cm.
- Un peso de 1.5 a 5 kg.

- Sin malformaciones.
- Libres de parásitos, hongos, u otros organismos patógenos.
- Edad mínima de tres años, que es en la cual alcanzan su plena madurez sexual.
- Los machos se seleccionan, dando preferencia a los que tengan la cabeza más ancha que su cuerpo y la papila genital sobresaliente.
- Los mayores de 5 kg no son reproductores muy seguros.

Es recomendable que captures a los futuros reproductores en su ambiente natural, para confinarlos y dedicarlos a la reproducción en estanques o canales.

El tamaño y peso de los reproductores machos debe ser similar, para evitar posibles peleas entre éstos. Así mismo, los machos deben ser un poco mayores en peso y talla que las hembras.

La porción es de un macho por cada hembra.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las características que se tienen en cuenta para la selección de los reproductores del bagre.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La cosecha se debe hacer cuando el bagre ha alcanzado una talla de: ()
 a) 30 a 40 cm b) 20 a 25 cm c) 10 a 30 cm

2. La cosecha parcial se realiza en: ()
 a) Jaulas b) Estanques c) Represas

3. Para efectuar las cosechas, los peces deben tener de: ()

a) 300 a 400 g

b) 200 a 400 g

c) 300 a 500 g

CLAVE

1. (c), 2. (c), 3. (c).

Lección 60

CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DEL BAGRE

OBJETIVO

- Descubrirás las condiciones requeridas por el bagre para su reproducción.

CONTENIDO

Para que el bagre se reproduzca es necesario que el agua, el alimento y las instalaciones cumplan ciertas características.

El agua

- Temperatura óptima 26.5°C pero puede variar entre 21 y 29°C.
- pH óptimo entre 7 y 8.
- Oxígeno de 4 a 9 mg por litro de agua.
- Flujo de agua de 3.5 litros por segundo.

El alimento

- Proteína de 20 a 32%.
- Grasa de 3 a 5%.
- Carbohidratos de 35 a 40%.
- Celulosa de 10 a 20%.

La cantidad de alimento que debe suministrar es el equivalente al 3% del peso del pez, repartida en dos raciones: una por la mañana y otra por la tarde.

Las instalaciones

Pueden ser estanques o corrales, las más adecuadas son los estanques, ya que requieren de un mínimo de mantenimiento, éstos son llenados de 20 a 40 días antes de que sea el desove y se les fertiliza dos o tres veces como viste en la lección 23 y 24.

Los recipientes para el desove deben ser aproximadamente de 45 litros y pueden ser tarros u ollas de barro, los cuales se colocarán a 5 ó 6 m de separación entre sí, ya que la territorialidad mínima de cada pareja es de 10 m², y la entrada o boca se colocará orientada hacia el centro del estanque de una profundidad entre 70 y 75 cm; cada nido se numera y se revisa periódicamente.

Corrales

Las dimensiones recomendadas son de 1.2 por 2.4 m, a 1.8 por 3.6 m, con una profundidad de más de 1 m. Los nidos se pueden construir con recipientes de fibra de vidrio o mallas de alambre de acero inoxidable, forrados por dentro con papel alquitrán para que se recolecten los huevecillos, los nidos deben colocarse a unos 15 cm por debajo del nivel del agua.

La proporción de los reproductores tanto en estanques como en corrales es de uno a uno; es decir, un macho por cada hembra, de aproximadamente igual madurez e igual tamaño o un poco más grande el macho que la hembra.

Antes de ser depositados los reproductores en el estanque o corral para reproducción, no deben mezclarse peces de diferente sexo, ya que generalmente pelean entre sí y se lastiman.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro los requerimientos de agua, alimentación e instalación requeridas por el bagre para su reproducción.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La temperatura óptima para la reproducción del bagre es: ()
a) 26.5°C b) 2.6°C c) 260°C

2. El alimento para bagres, en época de reproducción, debe llevar un porcentaje de proteína de: ()
a) 2 a 3% b) 20 a 32% c) 200 a 300%

3. Las instalaciones más recomendadas para la reproducción del bagre son: ()
a) Canales b) Jaulas c) Estanques

4. Las ollas o tarros que sirven como nidos en los estanques, para la reproducción del bagre, deben estar separados entre sí de: ()
a) 5 a 6 m b) 50 a 60 m c) 0.5 a 0.6 m

5. La proporción de hembras y machos en el estanque para reproducción debe ser de: ()
a) Diez a uno b) Dos a uno c) Uno a uno

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 61

REPRODUCCIÓN DEL BAGRE

OBJETIVO

- Describirás las características de reproducción del bagre.

CONTENIDO

La época de reproducción del bagre se inicia en marzo o abril y continúa hasta julio o agosto.

Las hembras solamente desovan una vez al año, mientras que los machos pueden fecundar varias hembras; pero se debe tener cuidado de que los peces que se cruzan no tengan ningún parentesco o, en su defecto, que éste sea muy retirado.

La fecundación de los bagres es externa y el número de óvulos producidos por hembra varía de acuerdo con el peso del pez, por ejemplo, un organismo de 0.5 kg produce aproximadamente 4 000 óvulos, mientras que uno de 1.5 kg produce aproximadamente 12 000 óvulos.

Cuando el desove se lleva a cabo en estanques, éstos se deben llenar con agua 30 ó 40 días antes de que se espere el desove.

La hembra, a punto de reproducirse, presenta un abdomen voluminoso y redondeado, el tiempo necesario para la reproducción es de 6 a 12 horas.

La hembra deposita los huevecillos en el nido y el macho los fecunda, enseguida el macho aleja a la hembra del nido y es él quien cuida los huevecillos; se coloca sobre éstos batiendo alternadamente sus aletas pélvicas, para producir una corriente que los oxigene.

El periodo de incubación dura de cinco a diez días y las crías se agrupan en el fondo, permanecen dos días, al cabo de los cuales el vitelo se ha reducido y la piel se ha pigmentado, y al tercer día empiezan a comer y desplazarse.

Cuando el desove se lleva a cabo en corrales, se debe sacar a la hembra inmediatamente después de que haya desovado, para evitar que se coma los huevecillos o que ésta sea lastimada por el macho. Es recomendable que, en este caso, la incubación se haga en forma separada de los padres, para prevenir la posible transmisión de enfermedades de los progenitores y además permite utilizar nuevamente a los machos en un segundo o tercer desove.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las características de la reproducción del bagre.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La época de reproducción del bagre se inicia: ()
a) En marzo o abril b) A principios de junio c) A finales de abril
2. La fecundación de los bagres es: ()
a) Interna b) Externa c) Mixta
3. El tiempo necesario para la reproducción en los bagres es de: ()
a) 1 a 6 horas b) 12 a 16 horas c) 6 a 12 horas
4. Una vez que los huevecillos han sido fecundados, éstos son cuidados y oxigenados por: ()
a) El macho b) La hembra c) El macho y la hembra

5. El periodo de incubación en el bagre dura de: ()
- a) 10 a 15 días b) 5 a 10 días c) 1 a 5 días

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 62

ETAPAS DE DESARROLLO DEL BAGRE DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA

OBJETIVO

- Identificarás las diferentes etapas de desarrollo en el bagre, desde el huevo hasta la talla mínima de siembra.

CONTENIDO

El crecimiento del bagre se divide en cinco fases: huevo, alevino, cría, juvenil y adulto. La talla y peso que alcanza en cada estadio están directamente relacionados con las condiciones ambientales, como son: alimento, espacio, temperatura, etcétera.

Las tallas promedio alcanzadas en sus diferentes fases de crecimiento, bajo condiciones adecuadas, son:

Fase de crecimiento	Talla
Huevo	3 - 4 mm
Alevino	2.5 - 4 cm
Cría	10 - 12 cm
Juvenil	15 - 30 cm
Adulto	40 - 60 cm

Huevo. Una vez que éste ha sido fecundado por el macho, comienza el periodo de incubación, el cual para llevarse a cabo requiere de ciertas condiciones como son:

- Temperatura de 21 a 29°C.
- pH de 7.5 a 8.
- Oxígeno disuelto, 5 mg por litro de agua.

Bajo estas condiciones la incubación dura de 6 a 8 días aproximadamente.

Si la incubación se lleva a cabo en el estanque, el macho se encarga de airear los huevecillos; pero si el desove se lleva a cabo en corrales, se recomienda sacar los huevecillos para incubarlos aparte de los padres, en este caso se colocan uno o dos huevos en canastillas de incubación, las que son colocadas en una canaleta de incubación dejando un espacio aproximado de 15 cm entre cada una de ellas, para colocar una hélice que haga circular el agua y se oxigenen.

Características de las canaletas de incubación:

- Dimensiones, largo 4 m, ancho 0.30 m y profundidad 0.25 m.
- Fondo, semicircular con desagüe.
- Material, concreto, fibra de vidrio, plástico o acero inoxidable.
- Flujo, 0.35 litros por segundo.

Características de la canastilla de incubación:

- Dimensiones, largo 0.5 m, ancho 0.15 m y profundidad 0.2 m.
- Material, tela de alambre, acero inoxidable.
- Luz de malla, 1 mm.

Cuando el alevino ha absorbido el saco vitelino, es necesario iniciar su alimentación con alimento en polvo, que contenga un porcentaje proteico del 35% repartido en tres raciones al día.

Cuando el alevino alcance una talla de 4 cm aproximadamente, de preferencia deberá trasladarse a estanques de crianza; éstos son pequeños para facilitar el manejo y sanidad de los peces, en donde permanecerán de dos a tres meses, tiempo suficiente para que alcancen su talla mínima de siembra que es de 12 cm.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las diferentes etapas de desarrollo del bagre desde el huevo hasta la talla de siembra.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La talla del alevino varía de: ()
a) 2.5 a 4 b) 10 a 12 c) 15 a 30
2. El pH adecuado para la incubación del bagre es de: ()
a) 8 a 9 b) 7.5 a 8 c) 6 a 7.5
3. Al alevino se le debe comenzar a alimentar cuando: ()
a) Mida 12 cm
b) Pesa 4 g
c) Haya absorbido el saco vitelino
4. La talla mínima de siembra del bagre es de: ()
a) 12 cm b) 8 cm c) 18 cm
5. El tiempo que tarda el bagre en alcanzar su talla mínima de siembra es de: ()
a) Cuatro a cinco meses b) Dos a tres meses c) Uno a dos meses

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (b), 4. (a), 5. (b).

Lección 63

CARACTERÍSTICAS DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Identificarás las principales características de la trucha arco iris.

CONTENIDO

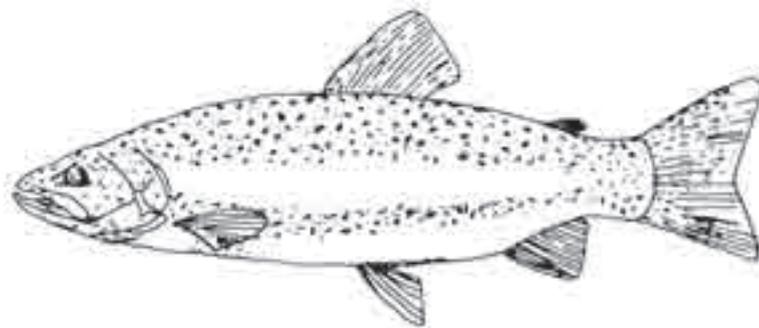
Trucha Arco Iris: *Oncorhynchus mykiss*

Pertenece a la familia de los Salmónidos. Existen varias especies como: trucha de mar, salmonada, trucha común de río, de cabeza cerrada y trucha arco iris. Esta última es la que estudiaremos, ya que ha demostrado ser la más adaptable y constituye la especie básica en la producción de pescado de agua dulce.

La trucha arco iris es un animal relativamente rústico y de fácil manejo en cautiverio. Es una especie carnívora, se alimenta de crustáceos, larvas, insectos y pequeños peces; en condiciones de cultivo aceptan alimento artificial balanceado. Es de fecundación externa y su índice de fertilidad varía de acuerdo al tamaño y el peso del pez.

La trucha arco iris se caracteriza por tener un cuerpo rollizo y alargado, en estado libre llega a medir de 50 a 70 cm y a pesar 7 kg. Presenta un color verde azulado oscuro en el dorso, con tinte más claro en los flancos, sobre los cuales presenta una banda rosada de reflejos irisados, de ahí su nombre, que se acentúa en el macho durante la época de reproducción; también presenta pequeñas manchas negras distribuidas en todo el cuerpo.

Presenta dos aletas dorsales, la primera con radios (divisiones de las aletas) y la segunda sin ellos. Una aleta anal situada atrás de la abertura anal, dos aletas pectorales y dos pélvicas. Tiene pequeñas escamas distribuidas por casi todo el cuerpo, después de la cabeza se encuentran los opérculos que cubren las branquias, su aparato digestivo consta de estómago con numerosos sacos pilóricos y un corto intestino. Los órganos de los



Trucha arco iris

sentidos incluyen los ojos; un oído escasamente desarrollado ubicado en la cabeza, que sirve para el equilibrio; el sentido del tacto lo tienen en todo el cuerpo y el olfato es altamente desarrollado.

La trucha arco iris se localiza en las zonas montañosas del país.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las principales características de la trucha.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. La trucha alcanza en estado libre una talla hasta de: ()
a) 40 a 60 cm b) 30 a 50 cm c) 50 a 70 cm
2. Una de las especies de truchas más adaptable y rústica es la: ()
a) Común de mar b) Arco iris c) De cabeza acerada
3. La trucha arco iris presenta en el dorso un color: ()
a) Verde azulado oscuro b) Negro azulado claro c) Rosado intenso

4. La trucha en estado libre alcanza un peso hasta de: ()
a) 8 kg b) 6 kg c) 7 kg
5. La trucha pertenece a la familia de los: ()
a) Ateridos b) Salmónidos c) Ciprínidos

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 64

ECOLOGÍA DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Identificarás las condiciones ambientales para el cultivo de la trucha.

CONTENIDO

Ecología de la trucha

La ecología estudia la relación del medio ambiente con los seres vivos.

En esta lección, estudiaremos el medio ambiente de la trucha.

La trucha habita en los ríos rápidos, arroyos, lagos, represas etcétera, con agua fría, cristalina, bien oxigenada y poco profunda (de 1 a 3 m), por lo que se le consideraba como un pez de superficie.

En las zonas montañosas por encima de los 2 000 m de altitud, existen numerosos arroyos que reúnen las condiciones óptimas para el cultivo de las truchas.

Las aguas templadas, cuando poseen buenas condiciones para el crecimiento, son ideales para el engorde de los alevinos y juveniles.

El medio ambiente de las truchas tiene las siguientes características:

- Temperatura de 8 a 18°C.
- pH 6.7 a 8.2.
- Alcalinidad 5 a 31 mg por litro.

- En el fondo debe ser rocoso, arenoso o con pequeñas piedras.
- Agua bien oxigenada y libre de contaminantes.

La trucha no tolera temperaturas superiores a los 24 ó 25°C.

Con la asesoría de tu maestro, investiga si las condiciones de tu comunidad o región son propicias para la cría de la trucha.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las características del medio ambiente en que habita la trucha.
- La posibilidad de criar y explotar trucha.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La trucha puede vivir en aguas: ()
 a) Corrientes b) Estancadas c) Turbias
2. La trucha vive en aguas con una temperatura de: ()
 a) 24°C a 25°C b) 8°C a 18°C c) 3°C a 7°C
3. La trucha no tolera temperaturas mayores de: ()
 a) 20°C a 22°C b) 16°C a 18°C c) 24°C a 25°C

4. Las aguas templadas, cuando poseen buenas condiciones, son ideales para la:()
- a) Cosecha de alevinos
 - b) Reproducción de los alevinos
 - c) Engorde de los alevinos
5. El fondo donde viven las truchas debe ser: ()
- a) Arenoso
 - b) Fangoso
 - c) Arcilloso

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (c), 5. (a).

Lección 65

ALIMENTACIÓN DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Identificarás la alimentación de la trucha.

CONTENIDO

Alimentación de la trucha

La trucha es una especie carnívora que se alimenta principalmente de organismos vivos tales como crustáceos, larvas de insectos y pequeños peces.

En condiciones de cultivo los peces aceptan con facilidad alimento artificial balanceado.

Para cultivar truchas, es imprescindible proporcionarles una adecuada alimentación, la cual debe tener la cantidad adecuada de nutrientes de acuerdo con su etapa de producción.

A continuación, te proporcionaremos los requerimientos alimenticios de la trucha.

Proteínas

Los requerimientos de proteínas son mayores para peces pequeños y menores para los peces grandes. Un alimento de buena calidad debe contener de 36 a 43% de proteínas.

Carbohidratos

A la trucha se le puede proporcionar en su dieta pequeñas cantidades de glucosa, lactosa y otros azúcares, en una proporción no mayor del 9% de su dieta ó 4.5% de carbohidratos digestibles por cada kg de peso del pez al día.

Lípidos o grasas

La trucha obtiene calorías de las proteínas y grasas, estas últimas están constituidas por ácidos grasos esenciales; para esta especie, los principales en su dieta son el linoleico y araquidónico. La deficiencia de algún ácido graso, en la dieta de este pez, le provoca enfermedades; la insuficiencia del ácido linoleico le causa enfermedades en las aletas y los músculos cardíacos. El alimento de esta especie debe contener del 5 al 8% de grasa o lípidos.

Minerales

En la dieta de la trucha, es indispensable proporcionarle pequeñas cantidades de minerales, aunque no ha sido posible determinar la cantidad óptima de ellos; pero se sabe que los minerales que tiene el agua son esenciales para su vida.

Algunas funciones de la trucha (circulación de la sangre, respiración, digestión, etcétera) dependen de la presencia de ciertos minerales en cantidades adecuadas en su alimento.

La trucha tiene la facultad de absorber calcio, cobalto y fósforo del agua. La cantidad que absorbe depende de la concentración de los elementos en el agua.

Es recomendable que el agua de cultivo contenga no más de 50 mg por litro de sólidos disueltos.

La sal de mar puede añadirse en un 4% de la dieta. El yodo debe administrarse en una proporción de 0.01 mg por kg de peso del pez diariamente.

Alimento balanceado

En la fabricación de alimento balanceado, se utilizan harinas de pescado, de sangre, de carne, de vísceras y de oleaginosas; leche en polvo; levadura de cerveza; gluten de maíz y trigo.

Se prepara seco en forma de pellets (forma cilíndrica), en diferentes tamaños según la talla de los peces.

Con la asesoría de tu maestro, investiga qué recursos naturales de tu comunidad o región puedes utilizar para la alimentación de la trucha y dónde están ubicadas las empresas comerciales que producen alimentos concentrados.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro de qué se compone la alimentación básica de la trucha.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La trucha es una especie: ()
a) Herbívora b) Carnívora c) Omnívora
2. Un alimento de buena calidad debe tener de proteínas un: ()
a) 10 a 20% b) 30 a 40% c) 36 a 43%
3. La cantidad de lípidos o grasas, en la dieta de la trucha, debe ser de: ()
a) 2 a 4% b) 5 a 8% c) 12 a 18%
4. Es recomendable que el agua del cultivo contenga sólidos disueltos en una proporción no más de: ()
a) 50 mg por litro b) 100 mg por litro c) 80 mg por litro
5. La sal de mar se puede añadir en la dieta de la trucha en un: ()
a) 10% b) 8% c) 4%

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 66

SIEMBRA DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Explicarás como se efectúa la siembra de la trucha.

CONTENIDO

Siembra

La siembra de la trucha se efectúa cuando las crías hayan alcanzado una longitud de 10 a 12 cm (talla mínima de siembra) y un peso de 11gr; para transportarlas a los estanques de crecimiento, es necesario suprimirles el alimento un día antes.

Para capturar a las crías que vas a transportar, utiliza chinchorros o redes de cuchara.

Para transportarlas, puedes utilizar bolsas de plástico o recipientes de fibra de vidrio y/o cajas. Las bolsas que utilices deben medir 60 por 70 cm aproximadamente. Puedes colocar 1.5 kg de pedacitos por cada 8 litros de agua y llenar las bolsas de oxígeno.

Para transportar las bolsas, es necesario que las introduzcas en cajas de cartón, para evitar que se rompan por los motivos bruscos del viaje.

Es importante que, durante el traslado, la temperatura del agua no se exceda de 15°C, por lo que es conveniente realizarlo en la noche o en la madrugada y colocar alrededor de la bolsa trozos de hielo.

Al llegar al lugar donde vas a realizar la siembra, es indispensable que iguales la temperatura del agua donde viajan los pececitos con la del estanque; para esto, introduce las bolsas al agua del estanque, ábrelas después de 15 ó 20 minutos y permite la salida de los peces lentamente; lo anterior se hace con el fin de evitar dañar a los peces por el cambio brusco de temperatura.

La siembra se lleva a cabo en instalaciones naturales o artificiales.

A continuación, describiremos las condiciones que deben reunir las instalaciones naturales o artificiales donde se efectuará la siembra.

Instalaciones naturales

Puedes utilizar lagos, represas, ríos y arroyos que reciben agua continuamente y que reúnan las siguientes condiciones:

- Temperatura 13 a 18°C.
- Oxígeno disuelto en el agua de 11 a 12 mg por litro.
- pH de 7 a 8.
- Transparencia de 45 cm.

En el caso de los lagos, como no tienen gran circulación de agua, se siembran de tres a cinco truchas por m².

Instalaciones artificiales

Se utilizan estanques, corrales, represas y canales de corriente rápida. Las condiciones que deben reunir dichas instalaciones son las mismas antes mencionadas.

En los estanques, la cantidad de crías (densidad de carga) depende del flujo de agua, temperatura y altitud.

Es importante que tengas en cuenta que el crecimiento de la trucha es más rápido en aguas con una temperatura alta (no mayores de 19°C); entre mayor sea el flujo de agua, mayor será la cantidad de peces que se pueden introducir en los estanques.

Si en tu comunidad o región cultivan trucha, investiga, con la asesoría de tu maestro, cómo la transportan y la siembran, así como las condiciones de las instalaciones en que las crían.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cuál es la talla mínima de siembra de la trucha.

- Cómo se transporta la trucha para su siembra.
- Las condiciones que deben reunir las instalaciones para la siembra de la trucha.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Para realizar la siembra, la talla mínima de la trucha debe ser de: ()
 a) 10 a 12 cm b) 6 a 8 cm c) 4 a 12 cm
2. Cuando se transportan los peces para la siembra, el agua debe mantener una temperatura de: ()
 a) 18°C b) 20°C c) No mayor de 15°C
3. Para capturar las crías y transportarlas, se usan: ()
 a) Redes de cuchara b) Atarrayas c) Almadrabas
4. Son instalaciones naturales los: ()
 a) Lagos y estanques b) Jagüey y charcos c) Canales y represas
5. En las instalaciones naturales, se requieren aguas con una temperatura de: ()
 a) 13 a 18°C b) 10 a 20°C c) 10 a 12°C

CLAVE

1. (a), 2. (c), 3. (a), 4. (b), 5. (a).

Lección 67

CONDICIONES PARA EL ENGORDE Y COSECHA DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Explicarás las condiciones necesarias para el engorde y cosecha de la trucha.

CONTENIDO

El engorde de la trucha puede realizarse en estanques o en canales de corriente rápida.

Estanques

Los estanques de engorde pueden ser de tipo rectangular o circular. Las características que debe reunir un estanque rústico son las siguientes:

- Superficie de 500 m².
- Profundidad de 0.75 a 1.20 m.
- Taludes de 1:15.
- Flujo de agua de 6 litros por segundo.

Es necesario acondicionar los estanques antes de pasar a los peces, para lo cual debes efectuar las siguientes actividades:

Limpieza

Elimina la vegetación del fondo y la flotante del estanque.

Encalado

Después de vaciar el estanque, encala (con cal viva) las paredes y fondo del estanque, debe permanecer una semana aproximadamente a la exposición de los rayos solares.

Llenado del estanque

El nivel del agua debe estar a 30 cm por debajo de la orilla. Para mantener constante el nivel del agua, compensa las pérdidas por evaporación y filtración, deberás mantener un flujo constante de agua.

Fertilización

Debes realizarla dos semanas antes de introducir los peces, y cada vez que la transparencia sea mayor del 50% de la profundidad total del estanque. Para la fertilización puedes usar: excremento de vaca, cerdo, pollo, pato o fertilizantes inorgánicos como la urea o el superfosfato.

Canal de corriente rápida

Estas instalaciones están formadas por líneas de estanques construidos a desnivel.

Las características que deben reunir son las siguientes:

- Superficie de 90 m² (30 m de largo por 3 m de ancho).
- Talud de 1:1.
- Pendiente de 9.5%.
- Flujo de agua de 100 litros por segundo.

Las densidades de carga varían de acuerdo con la talla de los peces:

- Talla de 11 a 15 cm, 450 por m².
- Talla de 19 a 20 cm, 100 por m².

Durante el engorde de los peces, se les debe suministrar alimento artificial balanceado, que contenga un 38% de proteínas, 4% de vitaminas, 5% de grasa, 2.5 de minerales y un 5.5% de fibra.

Cosecha

Ésta puede ser parcial o total.

Cosecha parcial

Se realiza con el fin de capturar determinado número de peces destinados al consumo humano.

Este tipo de cosechas se lleva a cabo en embalses naturales y estanques en donde puedas utilizar una red chinchorro, de arrastre, agallera, trasmallo y red con una abertura de luz de malla de 1 a 2 pulgadas.

Cosecha total

Ésta se lleva a cabo en estanques y jaulas. En los estanques, te recomendamos bajar el nivel del agua hasta 50 cm, utiliza para la captura redes de arrastre o chinchorro con luz de malla de 1 a 1.5 pulgadas.

Para la cosecha en jaulas, te recomendamos que las saques totalmente del agua para capturar los peces.

Si en tu comunidad o región crían truchas, investiga, con la asesoría de tu maestro, qué características reúnen los estanques rústicos y de corriente rápida para engorde, el porcentaje de nutrientes que debe tener el alimento para engorde y cómo las cosechan.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las características que deben reunir los estanques para engorde.
- El porcentaje de nutrientes que debe tener el alimento para engorde de la trucha.
- Cómo se cosecha la trucha.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Un estanque rústico de engorde debe tener una profundidad de: ()
a) 0.5 a 1 m b) 0.80 a 2 m c) 0.75 a 1.20 m

2. Los canales de corriente rápida deben tener una superficie de: ()
a) 40 m² b) 60 m² c) 90 m²

3. Los estanques para engorde deben tener un flujo de agua de: ()
a) 6 litros por segundo b) 2 litros por segundo c) 0.6 litros por segundo

4. La cosecha parcial se lleva a cabo en: ()
a) Canales de corriente b) Embalses naturales c) Jaulas

5. Para efectuar la cosecha total se utilizan: ()
a) Redes de arrastre y chinchorro
b) Redes de arrastre y trasmallo
c) Redes chinchorro y agalleras

CLAVE

1. (c), 2. (c), 3. (a), 4. (b), 5. (a).

Lección 68

SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LA TRUCHA

OBJETIVOS

- Explicarás cómo sexar a la trucha.
- Explicarás cómo seleccionar a los reproductores de la trucha.

CONTENIDO

De todas las especies en cautiverio que cría y explota el hombre, se deben seleccionar los reproductores, para asegurar una producción en la que todos los individuos tengan las mejores características. En los peces se buscan las siguientes:

- Rápido crecimiento.
- Elevada conversión de alimento consumido en ganancia de peso.
- Alta resistencia a las enfermedades.
- Alta fertilidad.

Para poder seleccionar a los reproductores y llevar un mejor control, la primera actividad que debes realizar es separarlos por sexo, teniendo en cuenta las siguientes características:

Características	Hembra	Macho
Papila urogenital	Dos poros	Un poro
Ventre	Abultado prominente, redondeado y rojizo	No abultado pequeño, y alargado pálido

Características	Hembra	Macho
Línea lateral	No acentuada	Acentuada
Mandíbula inferior	No forma pico	Forma un pico, que en los viejos es curvo
Coloración	No acentuada	Acentuada

Todas estas características se acentúan en la época de reproducción.

Para seleccionar los reproductores de trucha, debes considerar principalmente los siguientes aspectos:

	Hembras	Machos
Edad	3-5 años	2-5 años
Talla	25-40 cm	20-40 cm
Peso	350-500 g	200-500 g
Caracteres	Sin deformaciones corporales	Sin deformaciones corporales
Sanidad	Libres de parásitos, hongos u otros organismos patógenos	Libres de parásitos, hongos u otros organismos patógenos

Con la asesoría de tu maestro, investiga, con los piscicultores de tu comunidad o región, qué aspectos tienen en cuenta para seleccionar a los reproductores de la trucha.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de seleccionar adecuadamente a los reproductores de la trucha.
- Cómo identificar a las hembras y machos de la trucha.
- Qué características deben reunir los reproductores de la trucha.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Una de las razones por la cual se deben seleccionar a los reproductores es: ()
 - a) Obtener peces de rápido crecimiento
 - b) Facilitar la reproducción natural
 - c) Apartar hembras de machos

2. La talla adecuada para los reproductores machos de trucha es de: ()
 - a) 10 a 20 cm
 - b) 20 a 40 cm
 - c) 40 a 60 cm

3. La mandíbula inferior forma un pico en las truchas: ()
 - a) Hembras
 - b) Alevinos
 - c) Machos

4. El proceso adecuado para los reproductores hembras de trucha es de: ()
 - a) 350 a 500 g
 - b) 200 a 350 g
 - c) 500 a 650 g

5. La papila urogenital de las hembras presenta: ()
 - a) Uno poro
 - b) Dos poros
 - c) Tres poros

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 69

CONDICIONES PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Describirás las condiciones que requiere la trucha para su reproducción.

CONTENIDO

Las truchas tienen solamente un desove al año, que se lleva a cabo en los meses más fríos.

En la trucha existen dos tipos de desove, el natural y el artificial.

El natural se lleva a cabo en su medio natural, como ríos, arroyos, etcétera; en donde el macho construye los nidos en fondos arenosos, en el centro del nido la hembra deposita los huevecillos y ahí mismo el macho expulsa el esperma, así se lleva a cabo la fertilización y posteriormente la incubación.

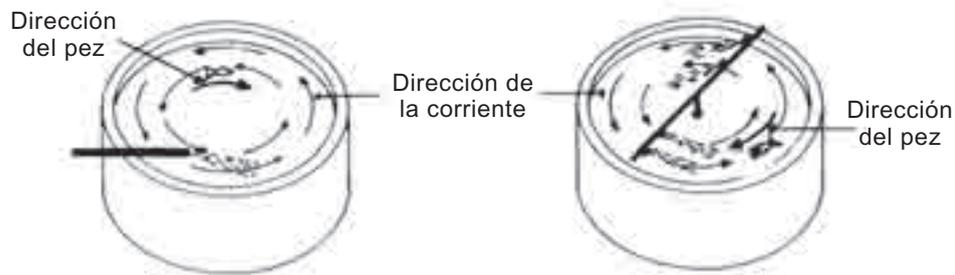
Pero en cautiverio son incapaces de reproducirse en forma natural, por lo que es necesario llevar a cabo una reproducción artificial y proporcionarles las siguientes condiciones:

Estanquería

De preferencia se deben utilizar estanques circulares, para que, con la caída del agua, se forme una corriente en el estanque y los peces puedan nadar siempre en contra de ella (figura 1).

Las características que deben reunir estos estanques son:

- Superficie de 200 a 500 m².
- Profundidad de 0.8 a 2 m.



- Taludes, 1:1.5.
- Flujo de agua de 100 litros por minuto por cada 1 000 peces de 20 cm de longitud.

Las condiciones del agua deben ser:

- Temperatura de 13 a 15°C.
- Oxígeno disuelto de 8 a 12 mg por litro.
- pH de 6.5 a 8.
- Transparencia de 45 cm.

Densidad de carga

Para un buen manejo, utilizar adecuadamente las instalaciones y aprovechar el alimento, se recomienda introducir dos peces por m².

Alimentación: debe contener 40% de proteínas, 4% de vitaminas, 4% de minerales, 5% de grasa y 5% de fibra.

Se les debe proporcionar del 3 al 15% del peso del pez, el cual deberá ser suministrado en dos raciones iguales, una por la mañana y otra por la tarde.

Con la asesoría de tu maestro, investiga, con criadores de tu comunidad o región, qué condiciones proporcionan a las truchas para su reproducción.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro las condiciones que requieren las truchas para su reproducción.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Las truchas son incapaces de reproducirse en forma natural cuando viven en:.. ()
a) Cautiverio b) Río c) Arroyos

2. La temperatura adecuada del agua, en los estanques de los reproductores, es de: ()
a) 10 a 13°C b) 13 a 15°C c) 15 a 20°C

3. La profundidad adecuada del estanque destinado para los reproductores de trucha es de: ()
a) 0.1 a 0.8 m b) 1.8 a 2.8 m c) 0.8 a 2 m

4. La densidad de carga más recomendable para la trucha es de: ()
a) Dos peces por m² b) Ocho peces por m² c) Diez peces por m²

5. El porcentaje adecuado de proteínas que debe contener el alimento de los reproductores es de: ()
a) 20% b) 40% c) 60%

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b).

Lección 70

REPRODUCCIÓN DE LA TRUCHA

OBJETIVO

- Describirás la forma como se reproduce la trucha.

CONTENIDO

Como la mayoría de los peces, la trucha arco iris presenta una fecundación exterior, la fecundación varía con el peso y la talla de cada pez, por ejemplo:

Peso del pez	Número aproximado de huevecillos
350 - 500 g	600-900
1 500 g	2 250

Los machos alcanzan su madurez sexual a la edad de un año y una talla aproximada de 15 a 20 cm, mientras que las hembras son maduras sexualmente a los dos años de edad con una talla aproximada de 20 a 40 cm.

Entre los meses de noviembre y diciembre, se inicia la época de reproducción de la trucha, pero como ya vimos en la lección anterior, las truchas son incapaces de reproducirse en forma natural cuando se encuentran en cautiverio, por lo cual es necesario llevar a cabo un desove artificial, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Seleccionar a los reproductores.
- Poner a los reproductores en ayuno, para evitar que, al expulsar los huevecillos, se contaminen con el excremento.
- Tomar al pez por el pedúnculo caudal con la parte ventral hacia un lado.
- Limpiar la región urogenital aproximadamente 10 cm.

- Obtener primero los productos sexuales de dos o tres hembras presionando ligeramente el abdomen con movimientos de la cabeza hacia la región anal, recoge los huevecillos en un recipiente de plástico o cristal limpio y seco, de paredes y fondo liso. Presionando de la misma forma, se obtiene el semen del macho.
- Se mezclan suave y uniformemente los productos sexuales, utilizando una pluma limpia de ave.
- Se dejan en reposo durante 20 ó 30 minutos, en un lugar oscuro y con flujo de agua en la parte inferior del recipiente.
- Pasados los 15 minutos se les agrega agua; tres veces el volumen de huevecillos.
- Se dejan en reposo en la oscuridad durante 30 minutos.
- Pasado este tiempo, se enjuagan con agua limpia, y con unas pinzas se sacan los que presentan un aspecto blanquecino, se tiene cuidado de no dañar a los demás.
- Se desinfectan poniéndolos en una solución preparada con 1 g de sulfato de cobre, de verde de malaquita o yodo, en 15 litros de agua durante un minuto.
- Se enjuagan con agua limpia.
- Se ponen en las charolas de la incubadora cubiertos de agua con las siguientes características:
 - Temperatura de 7.2 a 12°C.
 - Oxígeno disuelto de 10 a 11 mg por litros de agua.
 - pH de 7 a 8.
 - Flujo de agua de 3 a 4 litros por segundo.

La densidad de carga será de 20 000 huevecillos aproximadamente por charola.

- Ya en la incubadora, los huevecillos deben desinfectarse dos veces por semana con solución de verde de malaquita, yodo o de sulfato de cobre, preparando como se explicó anteriormente y suministrándolo por goteo durante una hora.
- La eclosión se presenta aproximadamente a los 30 días.

Si no cuentas con una incubadora, el procedimiento a seguir es el mismo, sólo que en lugar de colocar los huevecillos ya fecundados o tratados en la incubadora, los colocarás en un bastidor de malla de plástico o nailon sumergido en el estanque, para que la corriente del agua pase a través de la bolsa y oxigene a los huevecillos, donde las características del agua del estanque serán las mismas que las indicadas para las de la incubadora.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro los pasos a seguir para llevar a cabo el desove artificial en la trucha.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Las truchas son incapaces de reproducirse en: ()
a) Cautiverio b) Su medio natural c) Ríos
2. La solución para desinfectar los huevecillos de la trucha se puede preparar con 15 litros de agua con: ()
a) 1 g de verde de malaquita
b) 10 g de verde de malaquita
c) 100 g de verde de malaquita
3. La temperatura para la incubación de los huevecillos de trucha es de: ()
a) 7.2 a 12°C b) 72 a 120°C c) 1 a 7°C
4. La eclosión de los huevecillos de trucha se presenta aproximadamente a los: ... ()
a) 10 días b) 20 días c) 30 días
5. Los huevecillos que se desechan son los: ()
a) Más grandes b) Blanquecinos c) Amarillentos

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 71

ETAPAS DE DESARROLLO DE LA TRUCHA DESDE EL HUEVO HASTA LA TALLA MÍNIMA DE SIEMBRA

OBJETIVO

- Identificarás las etapas de desarrollo en la trucha desde el huevo hasta la talla mínima de siembra.

CONTENIDO

Como viste en la lección anterior, las truchas no desovan en forma natural cuando viven en cautiverio, por lo que es necesario realizar el desove, la fertilización y la incubación en forma artificial.

Una vez que han eclosionado los huevecillos, se trasladan a las canaletas de alevinaje. Durante esta etapa, las truchas poseen un saco vitelino que será lo que les proveerá del alimento durante un periodo de 8 a 10 días, hasta que tenga la suficiente fuerza para controlar sus movimientos y poder nadar libremente.

Las principales características de las canaletas de alevinaje son:

- Dimensiones: 4 m de largo por 60 cm de ancho y 40 cm de profundidad.
- Flujo de agua continua de 2 a 3 litros por segundo.
- Material de construcción: madera, fibra de vidrio o aluminio.
- Capacidad: 15 000 alevinos aproximadamente.

Durante esta fase de desarrollo, se deben mantener limpias las canaletas, recoger los alevinos muertos y los excrementos, mantener el oxígeno disuelto en el agua en un mínimo de 7 mg por litro.

En esta etapa, se le proporciona alimento pulverizado con un alto contenido de proteínas (40 a 43%). Cuando los alevinos alcanzan una talla de 2 a 4 cm, se trasladan a estanques en donde permanecerán hasta que alcancen la talla mínima de siembra, que es de 12 cm. Para este fin, se utilizan estanques cuyas principales características son:

- Tipos rectangulares o circulares, semirústicos o de concreto.
- Dimensiones: 30 m² con 1.20 de profundidad.
- Flujo de agua de 6 litros por segundo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cuáles son las etapas de desarrollo de la trucha hasta alcanzar la talla mínima para la siembra.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. Los alevinos se alimentan del saco vitelino durante: ()
a) 8 a 10 días b) 6 días c) 12 días
2. La cantidad de litros de agua por segundo, para mantener el flujo de agua en las canales de alevinaje, debe ser de: ()
a) 2 a 3 b) 6 a 8 c) 10 a 12
3. Durante su permanencia en las canales de alevinaje, éstos alcanzan una talla de: ()
a) 6 a 12 cm b) 4 a 8 cm c) 2 a 4 cm

4. Las canaletas de alevinaje deben tener una capacidad aproximada de: ()

- a) 10 000 alevinos b) 15 000 alevinos c) 30 000 alevinos

5. La talla mínima de siembra de la trucha es de: ()

- a) 12 cm b) 5 cm c) 8 cm

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (c), 4. (b), 5. (a).

EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA (Piscicultura)

EXAMEN CORRESPONDIENTE A LA TERCERA UNIDAD

ALUMNO(A) _____
Primer Apellido Segundo Apellido Nombre(s)

PROFESOR(A) _____

NOMBRE DE LA ESCUELA _____

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____

NÚMERO DE ACIERTOS _____ CALIFICACIÓN _____

I. INSTRUCCIONES

Contesta los siguientes enunciados, anotando sobre la línea la respuesta correcta:

1. En Colombia, se cultivan dos especies de cachamas: las blancas y las _____
2. La harina de sangre, hueso, pescado, sangre deshidratada, clara de huevo, etcétera, son alimentos de origen animal para la _____
3. Los reproductores machos del bagre de preferencia deben tener más ancha la cabeza que su _____
4. La tilapia que se alimenta de todo tipo de alimento es la _____
5. Las truchas tienen la facultad de absorber el calcio, fósforo y cobalto del _____
6. Para mezclar los productos sexuales de los reproductores de la trucha se utiliza una _____

II. INSTRUCCIONES

Relaciona ambas columnas, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- a) Trucha 7. Especie piscícola que tiene labios gruesos, con barbilla en el labio superior: dos cortas y delgadas y las otras dos largas y gruesas ()
- b) Tilapia 8. Especie piscícola que requiere como temperatura óptima el agua de 25°C a 29°C para poder sobrevivir ()
- c) Lobina 9. Pez de hábitos nocturnos, de día se refugia en las fosas profundas de los ríos ()
- d) Cachama 10. Las zonas montañosas, por arriba son ideales para su cultivo ()
- e) Bagre

III. INSTRUCCIONES

Contesta los siguiente enunciados, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- 11. Los estanques para sembrar carpas de más de 7 cm de longitud deben tener una profundidad promedio de: ()
 - a) 1.25 m b) 0.25 m c) 12.5 m
- 12. Especie piscícola que es fácil de engordar, porque, además de ser omnívora, acepta desechos domésticos y agrícolas: ()
 - a) Tilapia b) Trucha c) Cachama
- 13. Las cachamas hembras reproductoras sexualmente maduras presentan: ()
 - a) Hinchado y de color rojo
 - b) Alargado y sumido
 - c) Abdomen prominente y papila urogenital rojiza y dilatada
- 14. Para evitar el descenso nocturno de la temperatura y pueda causar la suspensión o interrupción de la maduración de los reproductores de la carpa, es necesario que los estanques se: ()

- a) Fertilicen b) Encalen c) Cubran con plástico
- 15.** La técnica de reproducción de la cachama, más utilizada en piscifactorías comerciales, es la: ()
- a) Natural b) Inducida c) Artificial
- 16.** Una característica de la Tilapia nilótica es que: ()
- a) Su boca es protráctil
b) Incuba sus huevos en la boca
c) Construye sus nidos en el fondo
- 17.** Para un engorde de alto rendimiento de la tilapia, se utilizan: ()
- a) Estanques b) Corrales c) Jaulas
- 18.** La Tilapia melanopleura presenta una incubación: ()
- a) No bucal b) Bucal c) Interna
- 19.** Los corrales, destinados para la producción del bagre, deben tener una profundidad de: ()
- a) 3 m b) 1 m c) 2.5 m
- 20.** Cuando los alevinos de bagre alcanzan una talla de 4 cm, deben ser cambiados a los estanques de: ()
- a) Engorde b) Desarrollo c) Crianza

Unidad 4

ENFERMEDADES Y APROVECHAMIENTO DE LOS PECES



PRESENTACIÓN

Uno de los factores más importantes, en una explotación piscícola, es la prevención de las enfermedades. Este aspecto dependerá, en gran medida, del cuidado, manejo y alimentación adecuada que le proporciones a tus peces desde que nacen hasta que lleguen a la talla para ser cosechados o durante el tiempo que sean reproductores.

Con esto, queremos decir que si descuidas alguno de estos aspectos, la producción no será la adecuada y tendrás que invertir más tiempo en su cuidado y dinero en medicinas, para controlar o tratar determinada enfermedad.

Teniendo en cuenta la problemática alimenticia por la que atraviesa nuestro país, la búsqueda de alimentos en diferentes fuentes resulta inminente. Por esto, se le atribuye gran importancia a la carne de pescado como fuente de alimentación, tanto por sus propiedades nutritivas como por la prolificidad de ciertas especies (cachama, bagre, tilapia y trucha) y la facilidad para su cultivo.

En la presente unidad, te informaremos cómo puedes diagnosticar, prevenir, controlar y tratar las enfermedades más comunes en los peces, así como conservar y preparar en diferentes formas pescado.

Los objetivos que deberás alcanzar al término de esta unidad son:

- Explicar la forma de prevenir, controlar y tratar las enfermedades piscícolas más comunes.
- Utilizar diferentes métodos para conservar la carne de pescado.
- Interpretar correctamente algunas recetas para preparar bagre, tilapia, cachama y trucha.
- Valorar los resultados de las actividades del Área de Educación Tecnológica durante el segundo semestre.

Lección 72

PRINCIPALES ORGANISMOS PRODUCTORES DE ENFERMEDADES

OBJETIVO

- Identificarás las características de los principales organismos productores de enfermedades.

CONTENIDO

Los peces son susceptibles de enfermarse por causas muy diversas, por ejemplo, una alimentación deficiente, el consumo o presencia de sustancias tóxicas o el ataque de algunos organismos que afecten la salud de los peces. En esta lección, estudiaremos las principales características de los organismos parásitos, que son los que viven a expensas de otro, causándoles daño.

Protozoarios. Son animales unicelulares que pueden observarse a través del microscopio compuesto; algunos son parásitos habituales en los peces.

Helminthos. Son gusanos de los cuales los más importantes son los platelmintos, que son planos, y los nematelmintos, que son redondos, comúnmente carecen de sistema nervioso; algunos de ellos parasitan a los peces, por ejemplo el *Dactylogyrus sp.* que produce la dactilogiriosis.

Crustaceos. Son un tipo de artrópodos (animales cuyo cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen), de pies articulados, cubiertos por un caparazón, con respiración branquial, la mayoría de ellos son marinos, se diferencian de otros por tener dos pares de antenas o tentáculos, un par de mandíbulas y dos pares de máxilares.

Bacterias. Son organismos unicelulares que no tienen núcleo definido, se pueden observar con el microscopio compuesto; algunas son benéficas, por ejemplo: las bacterias saprofitas, que se encargan de desintegrar los restos de animales y vegetales muertos, para reintegrar

sus constituyentes al medio ambiente. Aunque algunas otras son parásitas ya que producen enfermedades.

Hongos (levaduras y mohos). Son organismos cuya estructura se observa con el microscopio compuesto, son de mayor tamaño que las bacterias y virus. Algunos son benéficos, por ejemplo las levaduras que se usan en la panificación, éstas producen el gas que hace que el pan se esponje; pero otros descomponen los alimentos o causan enfermedades.

Virus. Son parásitos intracelulares obligados, es decir que no *pueden* vivir fuera de las células vivas, estos organismos son tan pequeños que no se pueden observar ni con el más potente microscopio compuesto, pero se han observado conjuntos de ellos a través del microscopio electrónico.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro la importancia de identificar las características de los principales organismos productores de enfermedades.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Los animales unicelulares que pueden observarse a través del microscopio compuesto son los ()
a) Protozoarios b) Virus c) Crustáceos
2. Los gusanos que comúnmente carecen de sistema nervioso son los: ()
a) Helmintos b) Crustáceos c) Virus
3. Los artrópodos articulados, con respiración branquial y cubiertos por un caparazón, son los: ()
a) Protozoarios b) Crustáceos c) Helmintos

4. Los organismos unicelulares que no tienen un núcleo definido son: ()
- a) Los hongos b) Las bacterias c) Los virus
5. Los parásitos intracelulares obligados, que no se pueden observar ni con el microscopio óptico más potente, son: ()
- a) Los hongos b) Las bacterias c) Los virus

CLAVE

1. (a), 2. (a), 3. (a), 4. (b), 5. (c).

Lección 73

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: TUBERCULOSIS Y FURUNCULOSIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir, controlar y tratar la tuberculosis y la furunculosis.

CONTENIDO

TUBERCULOSIS

Es una enfermedad producida por bacterias. El organismo que provoca esta enfermedad no ha sido completamente identificado, algunos científicos suponen que el agente que la origina es la bacteria *Mycobacterium piscium* la cual tiene forma de bastoncito (bacilo).

Los peces afectados por la tuberculosis presentan los siguientes signos:

- Adelgazamiento.
- Inapetencia.
- Palidez de los colores del cuerpo.
- Defectos y caída de las escamas.
- Úlceras superficiales.
- Destrucción de aletas.
- Deformación de mandíbulas y columna vertebral.
- Los peces se vuelven apáticos y permanecen en las esquinas del estanque.

Prevención. Para prevenir dicha enfermedad, es necesario mantener en óptimas condiciones de higiene los estanques, evitar la sobrepoblación, mantener las condiciones ambientales requeridas por los peces, así como darles un buen manejo.

Tratamiento. No existe debido a que la tuberculosis no ha sido muy estudiada en peces y hasta ahora no existen medicamentos para combatirla.

Control. Los peces que presentan esta enfermedad deberán sacrificarse y enterrarse o incinerarse lejos del estanque.

FURUNCULOSIS

Esta enfermedad se presenta comúnmente en la trucha arco iris, y es producida por la bacteria *Aeromonas salmonicida*, la cual tiene forma de bastón y se encuentra en el agua y lodo. El diagnóstico se verifica tomando una muestra de material infeccioso de la ulceración y observándolo al microscopio.

Los signos que presenta esta enfermedad son:

- Los peces dejan de comer.
- Se aíslan.
- Presentan ulceraciones sangrantes y en ocasiones pus sobre la piel, principalmente en la región dorsal.
- Sus órganos internos también presentan bacterias.
- Pueden presentar inflamación del intestino.

Prevención. Las medidas preventivas son las mismas que las vistas anteriormente para la tuberculosis.

Tratamiento. Se recomienda el uso de sulfamerazina y furanace durante 10 días, el primer día una dosis de 22 g por cada 100 kg de peces y los restantes 11 g por la misma cantidad de peces.

Control. Los peces que estén gravemente enfermos deberán ser sacrificados y todos los peces muertos se deben quemar o incinerar. Los que no estén graves o se sospeche que están enfermos se deben poner en un estanque aparte y darles el tratamiento. Los estanques ocupados por los peces enfermos se deben vaciar, dejar sacar y después encalarlos.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues si existe tuberculosis o furunculosis en los peces de tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se puede identificar la tuberculosis y furunculosis, así como su prevención, tratamiento y control.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La tuberculosis y furunculosis son enfermedades producidas por: ()
a) Bacterias b) Crustáceos c) Protozoarios
2. Algunos de los principales signos que presentan los peces afectados por la tuberculosis son: ()
a) Ceguera y adelgazamiento del dorso
b) Destrucción de aletas y escamas
c) Inflamación del intestino
3. La furunculosis afecta principalmente a: ()
a) La carpa b) El bagre c) La trucha arco iris
4. La bacteria que produce la furunculosis se encuentra en: ()
a) El agua y lodo b) El alimento c) Las plantas acuáticas
5. Como tratamiento para la furunculosis se recomienda: ()
a) Dipterex b) Lisol c) Sulfamerazina

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (e), 5. (c).

Lección 74

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: ASCITIS INFECCIOSA Y SAPROLEGNIASIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir, tratar y controlar la ascitis y la saprolegniasis.

CONTENIDO

Ascitis infecciosa

Es una enfermedad producida por bacterias. Algunos científicos atribuyen a la *Aeromonas punctata* como principal agente de la ascitis. Según estudios realizados en México, se han observado partículas virales mediante el microscopio electrónico. La ascitis ataca principalmente a las carpas y se puede presentar en tres formas: ulcerosa crónica, aguda y en forma latente. A continuación, te mencionamos los signos que presentan cada una de ellas:

Ulcerosa crónica. Se caracteriza por presentar lesiones ulcerosas en la piel, músculos y desgarre de aletas. Los órganos internos generalmente no sufren daños.

Aguda. En este caso, los peces sufren inflamación en los órganos internos, ojos hundidos o saltados y presentan en el vientre un líquido amarillo acuoso sanguinolento y maloliente.

En forma latente. Los peces afectados se aíslan del resto, colocándose cerca de la orilla o entrada del estanque y su nado es débil.

Prevención. Se deben mantener limpios los estanques y alimentar adecuadamente a los peces.

Tratamiento. Es recomendable agregarle a su alimento furazolidona o furoxan en una proporción de 7.5 g de principio activo, por cada 100 kg de peso de los peces, diariamente durante dos semanas.

Control. Esto se logra desinfectando perfectamente el estanque, pasando a los peces vivos a otro ya desinfectado y los muertos se deben sacar y enterrar lejos de las instalaciones.

Saprolegniasis

Esta enfermedad es producida por hongos acuáticos microscópicos *Saprolegnia sp.* Éstos atacan los huevos muertos de los peces, así como a los peces que tengan lesiones superficiales en la piel del cuerpo, que es donde se reproducen los hongos formando manchas blancas algodonosas. El hongo se identifica al tomar una muestra de la lesión y al observarla a través del microscopio, se podrán observar los filamentos y esporangios llenos de esporas. Este hongo se desarrolla a temperaturas bajas.

Prevención. Se deben mantener los estanques en óptimas condiciones higiénicas y aislar a los peces lesionados.

Tratamiento. Cuando se presenta la saprolegniasis en los peces, se recomienda usar 1 g de permanganato de potasio en cada 100 litros de agua, durante 30 minutos o 1 mg de verde de malaquita por cada litro de agua, en lujo constante, durante 30 minutos.

Control. Se deben limpiar y desinfectar los estanques. Así como aislar a los peces enfermos y darles el tratamiento adecuado.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues si existen dichas enfermedades en los peces de tu comunidad o región.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se puede identificar la ascitis infecciosa y saprolegniasis, así como su prevención, tratamiento y control.
- Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La ascitis infecciosa es una enfermedad producida por: ()
- a) Crustáceos b) Bacterias c) Hongos

2. Esta enfermedad ataca principalmente a: ()
a) Los bagres b) Las carpas c) Las tilapias
3. Uno de los signos principales de la ascitis aguda es cuando presentan: ()
a) Lesiones ulcerosas en la piel
b) Nado débil
c) Inflamación en sus órganos internos
4. La saprolegniasis es una enfermedad producida por: ()
a) Hongos b) Protozoarios c) Bacterias
5. Como tratamiento para las saprolegniasis se recomienda usar permanganato de potasio durante: ()
a) 120 minutos b) 60 minutos c) 30 minutos

CLAVE

1. (b), 2 (b), 3 (c), 4 (a), 5 (c).

Lección 75

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: COSTIASIS Y ENFERMEDAD DEL TORNEO

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir, controlar y tratar la costiasis y enfermedad del torneo.

CONTENIDO

Costiasis

Es producida por el protozoario llamado *Costia sp*, que se mueve mediante unos látigos llamados flagelos, su longitud varía entre 10 y 12 mm y su anchura entre 6 y 8 mm, su cuerpo es aplanado y vive sobre la piel del pez y en las branquias, destruye el epitelio, se alimentan de sus fragmentos.

Signos clínicos. Los peces enfermos presentan sobre la piel una capa delgada blanca azulosa o grisácea, las partes muy infectadas se enrojecen, el pez pierde el epitelio y las aletas se ven replegadas, en ocasiones presenta movimientos de balanceo, se va debilitando cada vez más e incluso puede morir.

Para estar seguros de que se trata de esta enfermedad, es indispensable realizar un análisis de laboratorio; por lo tanto, es necesario que investigues, con la orientación de tu maestro, qué centros piscícolas de la Umata están más cercanos a tu comunidad o región, para que puedas enviar los peces infectados y determinar de qué enfermedad se trata.

Prevención. Como esta enfermedad se presenta cuando hay gran cantidad de peces o cuando éstos están débiles, para prevenirla es necesario que los peces estén bien alimentados y que los estanques no estén sobrepoblados.

Tratamiento. Para combatirla se pueden usar varios métodos, por ejemplo:

- Con baños cortos en canecas de preferencia de plástico, con una solución preparada con 20 g de sal por cada litro de agua, durante una hora.
- Con baños también de preferencia en canecas de plástico, que contengan una solución preparada con 1 ml de formol por cada litro de agua, durante 15 minutos.
- También se puede usar 1.5 g de verde de malaquita directamente sobre el estanque, por cada 10 m³ de agua.

Todos los tratamientos descritos anteriormente se deben repetir las veces que sean necesarios.

Enfermedad del torneo

Es producida por un microorganismo llamado *Myxosoma cerebralis* (mixosporidio), cuyo ciclo de vida presenta dos fases: una de esporas y otra ameboide (amibas). Los peces se infectan al ingerir las esporas (fase de esporas) que ascienden del fondo del estanque, en el intestino del pez se transforman en amibas (fase ameboide), atraviesan éstas la pared intestinal y por medio del torrente sanguíneo se dirigen hacia la cabeza y la columna vertebral, penetran los cartílagos, destruyen entre otros órganos, los conductos semicirculares del órgano del equilibrio.

Signos clínicos. Las truchas enfermas presentan movimientos rotatorios y una coloración negra en la región caudal, los peces que logran resistir esta enfermedad quedan con deformaciones de los opérculos, mandíbulas, columna vertebral y cápsula craneana. Los que mueren vuelven a contaminar de esporas el estanque y de esta forma se sigue propagando la infección.

Tratamiento. No existe ningún tratamiento para esta enfermedad.

Control. Los peces infectados se deben incinerar y desinfectar los estanques con 1 kg de cianamida de calcio.

Con la asesoría de tu maestro, investiga con los piscicultores de tu comunidad o región, cómo previenen, controlan y tratan la costiasis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Los signos de la costiasis y enfermedad del torneo.

- Cómo prevenir, controlar y tratar la costiasis y enfermedad del torneo.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Es producida por el protozooario *Costia sp*: ()
 a) Costiasis b) Costirionasis c) Enfermedad del torneo

2. La enfermedad piscícola cuyos signos son: una capa delgada sobre la piel de color blanco azulado o grisáceo, pérdida del epitelio y las aletas se ven replegadas se llama: ()
 a) Repligosis b) Costiasis c) Lepiteliasis

3. Enfermedad producida por un microorganismo llamado *Myxosoma cerebralis*: .. ()
 a) Myxomoniasis b) Costiasis c) Enfermedad del torneo

4. La enfermedad cuyos signos son: movimientos rotatorios y una coloración negra en la región caudal es la: ()
 a) Enfermedad del torneo b) Myxomoniasis c) Costiasis

5. Para esta enfermedad, no existe ningún tratamiento por lo que los peces enfermos se deben incinerar y los estanques desinfectarse: ()
 a) Costiasis b) Cerebrasilis c) Enfermedad del torneo

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (c).

Lección 76

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: ICTIOFTIRIASIS Y TRICODINIASIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir y tratar la ictioftiriasis y tricodiniasis.

CONTENIDO

Ictioftiriasis

También conocida con el nombre de punto blanco o “Ich”, es producida por un microorganismo llamado *Ichthyophthirius multifiliis* cuya forma es ovoide o redonda y mide entre 100 y 1 000 micras de longitud; su núcleo tiene forma de herradura y se mueve muy lentamente.

Crece dentro de la piel del pez y se puede multiplicar dentro de él o en el agua.

El parásito, al salir de los quistes del cuerpo del pez, se vuelve a enquistar en el fondo del estanque; dentro del quiste se reproduce dividiéndose desde 100 a 500 fases infecciosas, las cuales salen del quiste y nadan activamente buscando un organismo adecuado donde vivir. Al encontrar un pez atraviesa su piel y se transforma en un parásito globular y posteriormente en un parásito adulto maduro; el pez muere cuando el parásito está en etapa de crecimiento.

Signos clínicos. Los peces infectados presentan en la piel una serie de puntitos blancos, para estar seguros del diagnóstico debe hacerse un análisis en el laboratorio.

Prevención. Como esta enfermedad se presenta en peces débiles y estanques sobrepoblados, la forma de prevenirla es alimentando adecuadamente los peces y evitando la sobrepoblación del estanque.

Tratamiento. Se agrega al agua del estanque de 1 a 2 g de verde de malaquita por cada 10 m³ de agua, se repite la operación tres veces con intervalos de dos días.

Tricodiniasis

Es producida por un parásito llamado *Trichodina sp* y rara vez puede llegar a causar la muerte, pero en las crías puede ocasionar serios daños.

El cuerpo de la *Trichodina* tiene forma de campana, por su lado inferior tiene un anillo provisto de dientes o ganchos con aspecto de sierra circular, el cual se fija a la piel del pez para parasitarlo.

Signos clínicos. Los peces que padecen esta enfermedad presentan pústulas blancas irregulares sobre la cabeza y superficie dorsal del cuerpo, las escamas tienden a caerse, en ocasiones pueden deshilacharse las aletas, puede haber exceso de mucosidad en el cuerpo y branquias; la piel muestra un tono rojizo.

Cuando la infección es muy intensa se pueden afectar los órganos internos.

Para estar seguros del diagnóstico debe hacerse un análisis en el laboratorio.

Prevención. Como esta enfermedad se presenta en peces débiles o en aquellos que viven en aguas sucias, para evitarla deben controlarse las condiciones del agua así como alimentar bien a los peces.

Tratamiento. Esta enfermedad la puedes combatir de las siguientes formas:

- Poniendo sobre el estanque de 1.5 a 3 g de verde de malaquita por cada 10 m³ de agua.
- Agregando por cada 400 litros de agua, que contenga el estanque, 1 g de Neguvon o Dipterex.

Con la orientación de tu maestro, investiga qué centros piscícolas de la Umata están más cercanos a tu comunidad o región, para que envíes los peces enfermos y determinen de qué enfermedad se trata y, con los piscicultores, cómo previenen y tratan la ictioftiriasis y tricodiniasis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Los signos de la ictioftiriasis y tricodiniasis.

Lección 77

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: DACTILOGIROSIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir y tratar la dactilogirosis.

CONTENIDO

Dactilogirosis (gusanos parásitos)

La dactilogirosis es una enfermedad producida por helmintos (gusanos parásitos), éstos miden aproximadamente 1 mm de longitud, son alargados, presentan dos pares de ojos o manchas pigmentarias, colocados dos adelante y dos atrás. Estos gusanos son hermafroditas y parasitan principalmente a las cachamas infectando sus branquias.

Los peces enfermos por dactilogirosis presentan los siguientes signos clínicos:

- Exceso de mucosidad en el cuerpo o en las branquias, en estas últimas se altera el tejido que las cubre, afecta la captación de oxígeno y cuando la mucosidad es abundante puede causarle la muerte por asfixia, principalmente en las crías.
- Cuando la enfermedad está muy avanzada, se observan en las branquias o en el cuerpo manchas blancas debido a la acumulación de gusanos.

Tratamiento. Se recomienda utilizar Dipterey en el agua de los estanques, en una proporción de 1 g por cada 3 m³ de agua, se repite cada dos o tres semanas o baños cortos a los peces más resistentes, con el mismo medicamento en una proporción de 25 a 30 g por cada litro de agua durante cinco minutos; también se les pueden dar baños cortos con formol en una proporción de 20 ó 25 ml en 100 litros de agua durante 30 minutos.

Para prevenir la dactilogirosis, es necesario mantener limpias las instalaciones en donde se encuentran los peces, proporcionar un buen manejo y una adecuada alimentación.

Con la asesoría de tu maestro, investiga, con los piscicultores de tu comunidad o región, cómo previenen y tratan la dactilogirosis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de prevenir la dactilogirosis.
- Los signos de la dactilogirosis.
- Cómo prevenir y tratar la dactilogirosis.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La dactilogirosis es una enfermedad producida por: ()
a) Protozoarios b) Helmintos c) Cestodos
2. Los gusanos productores de la dactilogirosis miden aproximadamente
a) 6 mm b) 4 mm c) 1 mm
3. Estos parásitos atacan principalmente ()
a) El bagre b) La cachama c) La trucha
4. Como tratamiento se recomienda aplicar baños dipterey en una proporción de: ()
a) 1 g por m³ b) 10 g por m³ c) 100 g por m³

5. Uno de los principales signos que presentan los peces afectados por la dactilgirosis es: ()
- a) Manchas blancas en las branquias
 - b) Retardo en su crecimiento
 - c) Piel enrojecida

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (b), 4. (a), 5. (a).

Lección 78

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: DIPLOSTOMIASIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir la diplostomiasis.

CONTENIDO

Diplostomiasis

Esta enfermedad se presenta cuando en los estanques hay caracoles y llegan aves ictiófagas (que comen peces) y expulsan excrementos contaminados por larvas metacercarias.

El ciclo que sigue la parasitosis es el siguiente:

Las aves ictiófagas ingieren algún pez portador de larvas *metacercarias*, éstas maduran dentro del organismo del ave y dan origen a gusanos, que al ser adultos producen huevecillos, los cuales son expulsados en el excremento; al caer los huevecillos al agua de los estanques, dan origen a una larva llamada *miracidio*, la que penetra en el cuerpo de los caracoles (de ahí la importancia de eliminarlos de los estanques) y sufren una serie de cambios, hasta originar otra fase larvaria llamada cercaria que es nadadora y penetra en los tejidos del pez, se alojan en los ojos, ahí es donde se transforma en larva metacercaria, y completa el ciclo de esta parasitosis.

La larva metacercaria se caracteriza por tener un cuerpo foliáceo (en forma de hoja) y con ventosas u órganos de fijación.

La etapa, en la que se observan los signos de esta enfermedad en los peces, es cuando las larvas metacercarias les afectan los ojos, se observa en ellos una opacidad blanquecina o “nube blanca”, la cual provoca diferentes grados de ceguera en el pez; en caso de que

la enfermedad avance, el pez nada en la orilla del estanque y muere por inanición o es presa de las aves.

El diagnóstico de esta enfermedad se hace por medio de un análisis de laboratorio, ya que existen otras enfermedades de tipo nutricional o infecciones bacterianas que también provocan dichos signos.

No existe tratamiento para esta enfermedad, lo único que puede hacerse es prevenirla, evitando el desarrollo de caracoles en el agua de los estanques y el acceso de aves ictiófagas a las instalaciones piscícolas.

Otra medida de prevención es combatir a los caracoles que habitan en el agua del estanque, para lo cual puedes utilizar Frescón en una proporción de 0.025 mg por litro o sulfato de cobre, este último se aplica según la alcalinidad del agua; para su aplicación es conveniente que consultes con el personal técnico de la Umata más cercano a tu comunidad o región.

Con la asesoría de tu maestro, investiga, con los piscicultores de tu comunidad o región, cómo previenen la diplostomiasis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de prevenir la diplostomiasis.
- Los signos de la diplostomiasis.
- Cómo prevenir la diplostomiasis.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La diplostomiasis es una enfermedad producida por: ()
- a) Platelmintos b) Larvas c) Helmintos

2. El cuerpo de la larva metacercaria es de forma: ()
a) Amorfa b) Lobulada c) Foliácea
3. La etapa en que se manifiesta la diplostomiasis es cuando las larvas metacercarias afectan a los peces en: ()
a) La piel b) Los ojos c) Las ventosas
4. Una medida preventiva, para evitar la diplostomiasis en los peces, es impedir el acceso a los estanques a las aves: ()
a) Omnívoras b) Granívoras c) Ictiófagas
5. Para combatir los caracoles, se utiliza Frescón en una proporción de ()
a) 0.025 mg por litro b) 0.080 mg por litro c) 0.98 mg por litro

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (b), 4. (c), 5. (a).

Lección 79

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: BOTRIOCEFALOSIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir, controlar y tratar la botriocefalosis.

CONTENIDO

La botriocefalosis es una enfermedad producida por cestodos (gusanos acintados), estos parásitos causan grandes pérdidas en las piscifactorías, ya que ocasionan la cruenta de algunos peces pequeños y en otros retardo en su crecimiento. Los gusanos adultos miden de 35 a 130 mm; atacan principalmente a las cachamas, hospedándose en su intestino causándoles problemas digestivos.

Los peces afectados por la botriocefalosis presentan los siguientes signos:

- Abdomen abultado.
- Enflaquecimiento.
- Nado lento.
- Comportamiento indiferente cerca de la superficie.
- Ruptura del intestino.
- Cuando el intestino está muy infectado, se obstruye debido a la inflamación y hemorragias.

El tratamiento que se recomienda es mezclar el alimento granulado con Yomesan, en una proporción de 5 g por kg de peso del pez durante los días, o desparasitar a los peces

mediante el uso de vermífugos, mezclándolos con el alimento o introduciéndoselos por la boca con la ayuda de una manguerita suave y delgada (catéter o sonda), para que llegue directamente al intestino.

Para controlar la enfermedad, se recomienda desinfectar los estanques para destruir los huevecillos del parásito, esto se puede realizar por secamiento, clorinación o encalamiento.

Para prevenir la botriocéfalo­sis es necesario alimentar y manejar adecuadamente a los peces, así como llevar a cabo las medidas sanitarias.

Con la asesoría de tu maestro, investiga, con piscicultores de tu comunidad o región, cómo previenen, controlan y tratan la botriocéfalo­sis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestros:

- La importancia de prevenir la botriocéfalo­sis.
- Los signos de la botriocéfalo­sis.
- Cómo prevenir, controlar y tratar la botriocéfalo­sis.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La botriocéfalo­sis es una enfermedad producida por: ()

- a) Protozoarios b) Cestodos c) Crustáceos

2. La botriocéfalo­sis ataca principalmente a: ()

- a) Las cachamas b) Las truchas c) Los bagres

3. Uno de los principales signos, que presentan los peces afectados por la botriocéfalo­sis, es: ()
- a) Manchas blancas en la piel
 - b) Mucosidad en la piel
 - c) Abdomen abultado
4. Los gusanos adultos tienen una falla de: ()
- a) 35 a 130 mm
 - b) 40 a 80 mm
 - c) 10 a 20 m
5. Los parásitos que provocan la botriocéfalo­sis en los peces se alojan en: ()
- a) Los intestinos
 - b) Los ojos
 - c) Las branquias

CLAVE

1. (b), 2. (a), 3. (c), 4. (a), 5. (a).

Leción 80

ENFERMEDADES PISCÍCOLAS: LERNEOSIS Y ARGULOSIS

OBJETIVO

- Identificarás la forma de prevenir, controlar y tratar la lerneosis y argulosis.

CONTENIDO

Lerneosis

Es una enfermedad producida por un crustáceo llamado *Lernaea sp*, conocido también con el nombre de gusano ancla, por la forma de su cabeza. Cuando este parásito se desarrolla en una piscifactoría, es muy difícil erradicarlo.

La hembra adulta de este crustáceo mide de 5 a 22 mm de longitud, su cuerpo es alargado como un gusano, tiene patas adaptadas para nadar y de la cabeza le salen cuernos con los que primero se fija a la piel del pez y luego penetra en ella para parasitario.

Los peces se desparasitan por medio del agua cuando está infestada por una de las fases larvianas (nauplio) del crustáceo lerneosis o por introducción a los estanques de peces infectados.

La lerneosis presenta los siguientes signos:

- Causa retardo en el crecimiento.
- Pérdida de peso.
- Las escamas son destruidas, causan hemorragias y ulceraciones por donde penetra el crustáceo; además origina infecciones secundarias causadas por hongos, bacterias o virus.

- Los peces poco infectados nadan erráticamente y se tallan contra los lados y fondo del estanque.
- Los peces muy infectados pueden nadar volteados o quedar suspendidos verticalmente en el agua.

Tratamiento. Se recomienda el uso de Masoten o Diprex en una proporción de 1 g por cada 3 m³, aplicándose cada dos o tres semanas si la temperatura es menor de 20°C y de una o dos semanas si es mayor la temperatura.

Control. Para evitar que se reproduzcan excesivamente las *Lerneas* y causen problemas, se recomienda aplicar periódicamente al agua del estanque Dipterex, para su aplicación consulta al personal técnico de la Umata más cercano a tu comunidad o región.

Argulosis

Es una enfermedad producida por *Argulus sp* conocido como piojo de los peces. Estos parásitos tienen un aguijón o estilete formado por mandíbulas y maxilas, mediante el cual perforan la piel del pez, inyectan una sustancia tóxica y succionan sangre y líquidos tisulares. Los *Argulus* tienen una talla de 4 a 13 mm y pueden ser vistos a simple vista.

Los peces parasitarios por *Argulus* presentan los siguientes signos:

- Piel enrojecida.
- Producción excesiva de mucosidad.
- Opacidad en la piel.
- Pérdida del equilibrio.
- Retardo en el crecimiento.
- Inflamación y hemorragia en el sitio de penetración.

Tratamiento. Se recomienda dar a los peces baños cortos, utilizando los siguientes medicamentos:

- Lisol en una dosis de 2 ml en un litro de agua, durante 5 ó 15 segundos.
- Priasol en una dosis de 4 ml en un litro de agua, durante 5 ó 15 segundos.
- Permanganato de potasio en una dosis de 1 g por cada 10 litros de agua, durante 5 ó 10 minutos.

- Masoten en una dosis de 25 a 30 g por litro, durante 5 ó 10 minutos.
- Otra forma de tratar la argulosis es aplicar Masoten o Dipterex en el agua del estanque, en una dosis de 1 g por cada 2 ó 4 m³ de agua, se repite cada dos o tres semanas, con intervalos de una semana.

Para prevenir estas enfermedades se debe alimentar y manejar adecuadamente a los peces, así como llevar a cabo las medidas sanitarias.

Con asesoría de tu maestro, investiga, con los piscicultores de tu comunidad o región, cómo previenen, controlan y tratan la lerneosis y argulosis.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- La importancia de prevenir la lerneosis y argulosis.
- Los signos de la lerneosis y argulosis.
- Cómo prevenir, controlar y tratar la lerneosis y argulosis.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. La lerneosis es una enfermedad producida por: ()
 - a) Protozoarios b) Helmintos c) Crustáceos

2. Uno de los signos principales que presentan los peces afectados por la lerneosis es: ()
 - a) Piel con manchas blancas
 - b) Destrucción de las escamas
 - c) Exceso de mucosidad

3. A la *lernea sp* se le conoce también como: ()
a) Gusano ancla b) Gusano campana c) Gusano acintado
4. Los *Argulos* tienen una talla de: ()
a) 4 a 13 mm b) 5 a 22 mm c) 2 a 10 mm
5. Los *Argulus* se conocen también como: ()
a) Gusano ancla b) Gusano campana c) Piojo de los peces
6. Los peces afectados por la argulosis presentan principalmente: ()
a) Piel enrojecida b) Nado errático c) Pérdida de peso

CLAVE

1. (c), 2. (b), 3. (a), 4. (a), 5. (c), 6. (a).

Lección 81

LIMPIEZA DEL PESCADO

OBJETIVO

- Explicarás cómo se realiza la limpieza del pescado.

CONTENIDO

Una vez que se ha efectuado la captura del pescado, se deberá realizar su limpieza con el objeto de que se conserve mayor tiempo en buenas condiciones para mantener su sabor y valor nutritivo.

La limpieza consiste en la eliminación de:

- Escamas en aquellos peces que las tengan.
- Cuerpos extraños como moluscos, algas, etcétera, que estén adheridos a los peces.
- Órganos internos o vísceras.

Para quitar las escamas, existen varios tipos de descarnadores; los que se utilizan en pescaderías son en forma de un rallador de aluminio o bien en forma de cepillo de cerdas metálicas; pero, para el hogar o la escuela, puedes utilizar un tenedor o cuchillo.

Para quitarle las escamas al pescado, primero colócalo sobre una tabla, sosteniéndolo con una mano por la cola y con la otra coloca el descarnador perpendicular o diagonal al cuerpo del pescado, ejerciendo poca fuerza para no desgarrarle la piel al desprenderle las escamas. Esto se realiza mediante movimientos rápidos y repetidos desde la cola hasta la altura del opérculo. Una vez eliminadas las escamas de un lado, realiza lo mismo con el otro lado y lava con agua limpia y fría.

3. El descarnador, en relación al cuerpo del pescado, se debe colocar: ()
a) Paralelamente b) Oblicuamente c) Perpendicularmente
4. Para eviscerar, se realiza el primer corte introduciendo el cuchillo o tijeras en: .. ()
a) La abertura anal b) El opérculo c) Las branquias
5. Para finalizar el eviscerado, cuando las branquias están expuestas se: ()
a) Desprenden
b) Jalen junto con las demás vísceras
c) Sacan sólo las vísceras

CLAVE

1. (c), 2. (a), 3. (a), 4. (a), 5. (b).

Lección 82

MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO I

OBJETIVOS

- Explicarás cómo se conserva el pescado por medio del salado en seco.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Conservarás pescado por medio del salado en seco.

CONTENIDO

Salado del pescado en seco

El pescado se descompone fácilmente, para evitarlo y que se conserve en buenas condiciones para su consumo, existen diferentes métodos, entre los cuales se encuentra el de salado.

Un factor muy importante en el salado de pescado es la calidad de éste y sobre todo se debe utilizar pescado fresco; de no ser así no es recomendable salarlo.

Para realizar el salado necesitaremos lo siguiente: un cuchillo filoso, sal de cocina (NaCl) en una proporción de 20 kg por cada 100 kg de pescado, un recipiente para lavar el pescado, una superficie plana (tabla o piedra) donde trabajar, una bolsa o recipiente (para colocar los desperdicios), un cesto o recipiente con perforaciones que permitan escurrir el líquido, pesas o piedras pesadas y un canasto.

A continuación, te explicaremos la forma de efectuar el salado del pescado:

- Los pescados ya eviscerados se lavan perfectamente.

- Se le hacen cortes transversales al cuerpo del pescado para permitir que penetre la sal.
- Se pone una capa de sal en el fondo del cesto.
- Sobre la capa de sal se pone una capa de pescado quedando la piel sobre la sal y la carne hacia arriba; se pone una nueva capa de sal y sobre ésta se coloca otra capa de pescado, pero ahora con la piel hacia arriba, y así sucesivamente hasta llenar el recipiente, teniendo cuidado de que la última capa de pescado quede con la piel hacia arriba y completamente cubierta de sal.
- Se coloca una tapa de madera de menor diámetro que el recipiente y sobre ésta se colocan unas pesas o piedras pesadas, para oprimir ligeramente los pescados.
- Los pescados ya salados deben permanecer 15 días aproximadamente en el cesto.
- Se les debe añadir la sal necesaria, ya que ésta se disuelve.
- Conforme vaya bajando el volumen de pescado, se añade más pescado con su respectiva capa de sal.
- El cesto se pone sobre piedras o ladrillos, para que la solución se escurra y vaya secándose el pescado.

Cuando el pescado presenta una consistencia firme y tiene una capa gruesa de sal sobre la carne, indica que el salado ha sido apropiado, entonces se procede a lavar el pescado con agua clara de mar, o bien, agua con sal. Posteriormente, se coloca el pescado sobre una superficie plana y se presiona con ayuda de tablas o pesas, con el fin de hacerlo lo más plano posible.

Ya realizado el salado, se colocan los pescados en canastos o se cuelgan amarrados de la cola en la sombra. Después de cuatro días se pueden exponer directamente al sol. El tiempo que dura el secado es alrededor de seis días después de haber realizado lo antes mencionado. Posteriormente, se empacan y guardan en recipientes herméticos.

Es importante evitar la humedad durante el proceso, ya que puede ocasionar que el pescado se descomponga.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues en tu comunidad cómo realizan el salado de pescado.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro cómo se conserva el pescado mediante el salado.

Lección 83

MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO II

OBJETIVOS

- Explicarás cómo se conserva el pescado por medio del ahumado.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo cuenta los recursos con que dispongas:

Conservarás pescado por medio del ahumado.

CONTENIDO

Ahumado del pescado

Éste es otro de los métodos que se pueden utilizar para conservar el pescado.

El procedimiento consiste en someter al pescado a la acción del humo, que, al impregnarse a la carne del pescado, refuerza sus posibilidades de conservación. Por medio de éste se pueden ahumar pescados pequeños medianos y grandes ya sean abiertos o fileteados.

Para ahumar los pescados es necesario lavarlos, eviscerarlos y hacerles algunos cortes en su cuerpo, esto se hace con el fin de que el humo penetre en toda la carne.

Para lograr un buen resultado en el proceso de ahumado, es recomendable secar y cocer el pescado dentro del ahumador.

El proceso para realizar el ahumado del pescado es el siguiente:

- Dentro del ahumador, se cuelgan los pescados en cordeles o ganchos, ya sea de la cola o de la cabeza, en cuyo caso se debe dejar sin cortar la estructura ósea de las

branquias, para de ahí sujetarlos y evitar que la carne se desgarre por su propio peso. Si son filetes se recomienda colocarlos en charolas, teniendo cuidado de que no se toquen unos con otros; éstos tendrán que voltearse continuamente durante el proceso, para que el ahumado sea uniforme.

- Se cubren con una tela de raso y delgada (liencillo), para evitar que se ensucien o ennegrezcan con el hollín o las cenizas, así como evitar el mal sabor que produce la acción directa del humo sobre el pescado.
- Se hace un fuego que al principio arda sin llama, para que el pescado reciba lentamente el humo frío (menos de 25°C). Para esto, es necesario tapar parcialmente la salida del tiro del ahumador y utilizar leña dura (roble y olmo) seca y aromática, la cual, para producir el humo, se cubre con aserrín o viruta de la misma madera y si se desea también se puede agregar un poco de azúcar y plantas aromáticas. No se debe usar carbón mineral o vegetal, leña verde, húmeda o resinosa.
- Cuando la superficie del pescado esté completamente seca, se abre un poco la salida del tiro para aumentar la temperatura y el flujo de humo, esta operación tarda aproximadamente dos horas.
- Después de esto, el pescado se sigue secando en el ahumador a una temperatura más baja o al sol si el clima es apropiado, en cuyo caso, se debe cubrir con tela para mosquitero, para impedir que se ensucie con el polvo o contamine por la acción de los insectos.
- Ya ahumado y completamente seco, se debe almacenar en un lugar seco y fresco y protegido de polvo e insectos. Si el ambiente es húmedo, se recomienda guardarlo en recipientes herméticos o en bolsas de polietileno grueso, de no ser así, debes secarlo de vez en cuando ya sea en el ahumador o al sol.

Si la primera operación de secado no se efectúa debidamente, la carne se cuece con demasiada rapidez y se desprende. El pescado bien ahumado deberá estar completamente seco, cuando no lo está, sus partes húmedas se enmohecen rápidamente.

El pescado recién ahumado tiene una consistencia semidura y conforme se va secando aumenta su dureza; lo puedes consumir ahumado o prepararlo en diferentes guisos.

Para llevar a cabo el ahumado, es necesario contar con un ahumador (consulta tu lección 91 de Piscicultura).

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues cómo ahuman el pescado en tu comunidad y si cuentas con los medios necesarios, realiza el ahumado del pescado siguiendo las instrucciones de esta lección.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Las ventajas de ahumar el pescado.
- El procedimiento para ahumar pescado.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Para ahumar el pescado no se debe usar leña: ()
a) Verde b) Dura c) Aromática
2. Para secar el pescado, el primer humo que reciba la carne debe ser: ()
a) Denso b) Frío c) Caliente
3. Antes de ahumar los pescados se deben: ()
a) Lavar y eviscerar b) Lavar y salar c) Eviscerar y salar
4. El pescado recién ahumado tiene una consistencia: ()
a) Dura b) Chiclosa c) Semidura
5. El pescado ya ahumado se debe guardar en un lugar: ()
a) Seco y fresco b) Húmedo y fresco c) Seco y caliente

CLAVE

1. (a), 2. (b), 3. (a), 4. (c), 5. (a).

Lección 84

MÉTODOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO III

OBJETIVOS

- Explicarás cómo se conserva el pescado por medio del salado en salmuera.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Conservarás pescado por medio de salado en salmuera.

CONTENIDO

Salado en salmuera

Éste es un método muy utilizado en la conservación del pescado, ya que en climas templados puede prolongar su duración de ocho a nueve meses en buenas condiciones; mientras que en climas tropicales, el periodo de conservación es menor, debido a que la acción del calor sobre el alimento contribuye a que éste se descomponga más rápidamente.

Mediante este método, se pueden conservar pescados de todos tamaños, ya sea enteros, abiertos o en forma de filetes. Para ello, todos los pescados deben estar sin vísceras, excepto los pequeños tipo sardina, a los que se les puede dejar las vísceras, porque fermentan el pescado, contribuyendo a su conservación.

El material que se requiere para el salado en salmuera es el siguiente: un barril de cerámica, cristal o madera, que se encuentre en buenas condiciones y limpio; una tapa, cuyo diámetro sea menor al de la boca del barril; varias pesas, piedras o tabloncillos limpios; sal gruesa de cocina, y un recipiente para preparar la salmuera.

Procedimiento

- Se realiza la limpieza del pescado, como lo viste en la lección 81.
- Se hacen cortes transversales en la carne del pescado, con el fin de que penetre mejor la sal.
- Se remoja en 4 litros de agua con $\frac{1}{2}$ taza de sal.
- Se deja por espacio de 30 a 40 minutos en esta solución.
- Después de transcurrido ese tiempo, se escurre por 15 minutos.
- Se cubre el fondo del barril con una capa espesa de sal, luego se coloca una capa de pescado, otra capa de sal, y así sucesivamente hasta llenar el barril. La última capa debe ser de sal.
- Se tapa el barril.
- Se colocan encima las piedras, pesas o tablones, para que hagan presión.

Al no tener filtraciones el barril, se formará una salmuera que subirá de 2 a 3 cm por encima de la tapa, si no sucede esto se tendrá que adicionar salmuera saturada hasta llenar el barril.

La salmuera saturada se prepara de la siguiente forma:

- Tres partes de agua potable y una de sal.
- Se calienta en un recipiente a fuego directo hasta que hierva y se haya disuelto la sal en el agua.
- Se deja enfriar.
- Cuando se puedan introducir los dedos en la salmuera sin sentir molestia, se considera lista para su empleo.

Transcurridos diez días, el pescado estará listo para comerlo o procesarlo y conservarlo por más tiempo. Si se desea consumir, se debe remojar de ocho a diez horas antes de comerlo; en cambio si se quiere guardar por más tiempo, después del remojo mencionado, se volverá a colocar en capas con una espolvoreada de sal entre capa y capa; por último, se cubre con salmuera y se tapa. Se debe conservar el barril en un lugar fresco y oscuro, se revisa cada mes; si llegara a existir algún indicio de descomposición, es necesario volver a salar y cubrir con salmuera nueva.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues en tu comunidad cómo realizan el salado en salmuera del pescado y si te es posible practícalo siguiendo las instrucciones de esta lección.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- El procedimiento para conservar el pescado por medio de salado en salmuera.
- Las ventajas de la conservación del pescado por medio del salado en salmuera.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

1. El método de salado en salmuera conserva el pescado en climas templados en buenas condiciones durante: ()
a) 12 a 13 meses b) 15 a 20 meses c) 8 a 9 meses
2. Mediante el método de salado en salmuera, se pueden conservar peces de ()
a) Tamaño mediano b) Tamaño grande c) Cualquier tamaño
3. Para conservar a los peces pequeños mediante el salado en salmuera, se recomienda: ()
a) Que no se limpien las vísceras
b) Sin vísceras
c) Descabezarlos
4. La salmuera saturada se prepara con una parte de sal y: ()
a) Diez de agua b) Doce de agua c) Tres de agua

5. El barril con el pescado en salmuera se debe mantener en un lugar: ()

a) Tibio y oscuro

b) Fresco y oscuro

e) Tibio y soleado

CLAVE

1. (c), 2. (c), 3. (a), 4. (c), 5. (b).

Lección 85

FORMAS DE PREPARAR CACHAMA

OBJETIVOS

- Interpretarás correctamente la receta para preparar cachama.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos con que dispongas:

Prepararás sopa con cachama.

CONTENIDO

Antes de cocinar cualquier pescado que haya sido previamente procesado por algún método de conservación, necesita acondicionarse para su preparación y consumo.

Si el pescado para conservarlo fue salado en seco, en salmuera, o ahumado, cuando se vaya a guisar debe dejarse remojar de 12 a 24 horas y cambiar el agua dos o más veces, depende de lo seco y salado que se encuentre.

Cuando ya esté sin la sal que lo cubría, se escurre y guisa al gusto.

Si el pescado se encuentra congelado, debe dejarse envuelto en el refrigerador aproximadamente 24 horas antes de cocinarse; si se tiene prisa y no se puede esperar todo ese tiempo, se pone en un escurridor y se deja a la temperatura ambiente hasta que se descongele. Nunca se debe volver a congelar un pescado que ya se descongeló, ya que esto afecta su sabor y consistencia.

Si el pescado que se va a preparar es fresco, sólo se tendrá que guisar. A continuación, se presenta una forma de preparar cachama, si no dispones de ella puedes hacerlo con bagre.

Ingredientes

- 1 kg de pescado limpio y seco.
- 1/2 kg de tomate.
- 1/2 de litro de aceite.
- Un ajo.
- Una rama de perejil.
- 1/4 de kg de papas peladas
- Sal y pimienta al gusto.

Instrucciones

- En una olla, se pone a hervir al pescado con un litro de agua, durante diez minutos.
- Se le quita el agua y se le pone otro litro de agua limpia; se le agregan las papas y se pone a coser 15 minutos más.
- Por separado, se fríen, en una sartén, el ajo y perejil con un poco de aceite.
- El pescado y las papas se pasan a la sartén y se dejan sazonar bien.
- Se sirve caliente.
- Esta ración es para seis personas.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues en tu comunidad de qué otras formas preparan cachama, y si te es posible prepara la receta propuesta en esta lección.

Muchas personas no consumen alimentos preparados con cachama, ya que les desagrada el ligero sabor a tierra que presenta cuando no se prepara adecuadamente; por lo tanto, es importante que sigas las instrucciones de la lección y así podrás obtener un alimento de sabor agradable y sobre todo rico en proteínas.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro el procedimiento para preparar cachama con la receta de esta lección.
- Anota tus conclusiones.

Lección 86

FORMAS DE PREPARAR TILAPIA

OBJETIVOS

- Interpretarás correctamente las recetas para preparar tilapia.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Prepararás sopa y caldo de tilapia.

CONTENIDO

En esta lección se presentan dos formas de preparar tilapia, en caldo y en sopa.

Caldo de tilapia

Ingredientes

- Seis cabezas de tilapia.
- 1 kg de carne de tilapia en trozos.
- Un tomate grande picado.
- Una cebolla grande picada.
- Tres dientes de ajo.
- Una rama de perejil o cilantro.
- Dos papas peladas y picadas en cuadros.
- Dos tazas de agua.
- Sal al gusto.

Preparación

- Como la tilapia a veces presenta un sabor a tierra, antes de prepararla, debe dejarse en una solución compuesta por una parte de vinagre y dos de agua durante 30 minutos, para eliminar dicho sabor, enseguida se lava bien.

- Se ponen todos los ingredientes en una olla y se les agrega el agua.
- Se cuecen bien a fuego suave.
- Se deja reposar un poco antes de servirla.
- Se sirve caliente.

Sopa de tilapia

Ingredientes

- 1 kg de tilapia en trozos.
- Un tomate grande.
- Una cebolla mediana.
- Cinco dientes de ajo.
- Cuatro ramitas de perejil.
- Aceite de cocina.
- 1/2 cucharadita de cominos.
- 1/4 de cucharadita de pimienta.
- Una pizca de orégano.
- Sal al gusto.
- Una taza de papas cocidas o arroz cocido.

Preparación

Antes de preparar la tilapia, la debes introducir en una solución compuesta de una parte de vinagre por dos de agua durante 30 minutos, después la debes lavar bien.

- Se pican el tomate, la cebolla, el ajo y el perejil.
- Se ponen a freír en una sartén.
- Se muelen los cominos, los clavos y la pimienta y se agregan a la sartén para manar.
- Se le agregan 2 litros de agua.
- Cuando esté hirviendo, se agrega el pescado y se deja a fuego lento hasta que se cueza.
- Se le agrega una taza de papas cocidas en pedacitos o una taza de arroz cocido.
- Se sirve caliente.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues en tu comunidad de qué otras formas preparan tilapia, y si te es posible prepara las recetas propuestas en esta lección.

Muchas personas no consumen alimentos preparados con tilapia, ya que, al igual que con la cachama, les desagrada el ligero sabor a tierra que presenta cuando no se prepara adecuadamente; por lo tanto, es importante que sigas las instrucciones de la lección y así obtendrás un alimento de sabor agradable y sobre todo nutritivo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro los procedimientos para preparar tilapia con las recetas propuestas en esta lección.
- Anota tus conclusiones.

Lección 87

FORMAS DE PREPARAR BAGRE

OBJETIVO

- Interpretarás correctamente la receta para preparar bagre.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Prepararás bagre con pimentones.

CONTENIDO

En esta lección te presentamos la forma de preparar bagre enchilado.

Ingredientes

- 1 kg de bagre.
- Seis pimentones.
- Una cebolla.
- Tres tomates.
- 1/2 cabeza de ajo.
- 1/4 de cucharadita de comino.
- 1/2 cucharadita de harina de trigo.
- Dos cucharadas soperas de vinagre.
- 1/2 cucharadita de orégano.
- 1/4 de litro de aceite.

Forma de preparar

- Se pone a cocer el pescado en una olla con agua.
- Se remojan en agua caliente los pimentones.

- Se asan el tomate, la cebolla y el ajo, y se muelen con el pimentón.
- Las especias y la harina se fríen en el aceite y enseguida se le agregan ya molidos, el tomate, la cebolla, el ajo y el pimentón.
- Cuando todo esté bien frito, se le agrega el pescado cocido y un poco del caldo en que se coció, para que quede espeso.
- Se deja tres minutos más en el fuego.
- Se retira de la lumbre.
- Se sirve caliente.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues en tu comunidad de qué otras formas preparan el bagre, y si te es posible prepara la receta de esta lección, ya que además de ser sabroso es nutritivo.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro el procedimiento para preparar con la receta de esta lección.
- Anota tus conclusiones.

Lección 88

FORMAS DE PREPARAR TRUCHA

OBJETIVOS

- Interpretarás correctamente las recetas para preparar trucha.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos con que dispongas:

Prepararás trucha al mojo de ajo y en salsa colorada.

CONTENIDO

En esta lección, te presentamos dos formas de preparar trucha.

Trucha al mojo de ajo

Ingredientes

- Una trucha ya limpia de tamaño mediano.
- Dos cabezas de ajo pelados.
- Sal y pimienta molida al gusto.
- Aceite de cocina (el necesario).

Forma de preparar

- Se muelen las dos cabezas de ajo.
- Se le agrega un poco de aceite, sal y pimienta, para formar una salsa espesa.
- El pescado se baña en la salsa de ajo y se fríe.
- Se sirve acompañado con puré de papa.

Trucha en salsa colorada

Ingredientes

- 1/2 kg de trucha.
- Dos tomates.
- Una cebolla.
- 1/2 cabeza de ajo pelada.
- Dos pimentones.
- 1/4 de taza de vinagre.
- Una naranja.
- Una pizca de orégano.
- Sal al gusto.
- 1/4 de cucharadita de cominos.

Forma de preparar

- Se cuece el pescado en poca agua.
- Se frien los tomates, la cebolla y un diente de ajo bien picado, se dejan reposar.
- Se tuestan los pimentones y se muelen con 1/2 cabeza de ajo, una pizca de orégano y los cominos.
- Se mezcla todo, menos el pescado, y se le añade vinagre y jugo de naranja.
- Se deja a fuego lento hasta que se cueza.
- Se le agrega el pescado ya cocido y se deja en el fuego hasta que sazone.
- Se sirve caliente.

Es conveniente que, con la orientación de tu maestro, investigues de qué formas preparan la trucha en tu comunidad, y si te es posible prepara las recetas de esta lección.

ACTIVIDADES

- Comenta con tus compañeros y maestro los procedimientos para preparar trucha con las recetas de esta lección.
- Anota tus conclusiones.

Lección 89

PREPARACIÓN DE CEVICHE

OBJETIVOS

- Interpretarás correctamente la receta para preparar ceviche con pescado.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Prepararás ceviche con pescado.

CONTENIDO

La carne de pescado es un alimento que se puede preparar fácilmente, ya sea en caldo, sopa, guisado, apanado, frito, en ceviche o al vapor.

El ceviche consiste en cocer la carne con jugo de limón, puedes utilizar trucha, bagre, cachama u otras especies piscícolas.

A continuación, te diremos cómo preparar la carne de pescado en ceviche y diferentes formas de condimentarlo o sazonarlo.

Forma de preparar

Ingredientes

- 1/2 kg de pescado limpio.
- Diez limones.

Forma de hacer

- Lava el pescado y ponlo a escurrir.

- Corta la carne de pescado en cuadritos de 1 cm.
- Lava los limones con agua corriente.
- Exprime los limones en un recipiente limpio.
- Coloca la carne de pescado en un recipiente hondo.
- Vacía el jugo de limón en el recipiente que contiene el pescado; el jugo debe cubrir por completo la carne para que se cueza parejo.
- La carne de pescado está lista cuando se le quita lo transparente, y toma un color blanquecino como si se hubiera cocido con calor.
- Ya cocida la carne la puedes condimentar o sazonar de las siguientes formas:

Ingredientes

- Dos cucharadas de cebolla picada.
- Dos cucharadas de aceite de olivo o aceite común de cocina.
- Una cucharada de cilantro picado.
- Pimentón picado al gusto.

Forma de preparar

- Agrégale al ceviche ya preparado el aceite, la cebolla, el cilantro y el pimentón picado.
- Revuelve todos los ingredientes hasta que queden mezclados.

Ingredientes

- Tres cucharadas de mayonesa.
- Una cucharada de jugo de tomate o de verduras.
- Cebolla cortada en tiritas al gusto.

Forma de preparar

- Agrégale al ceviche la mayonesa y el jugo.
- Revuelve todos los ingredientes hasta que queden mezclados con el pescado.
- Coloca encima del pescado las tiritas de cebolla.

Ingredientes

- Cuatro cucharadas de aceite de olivo o aceite común de cocina.
- Una cucharada de vinagre.
- 1/2 cucharada de mostaza.
- 1/4 de cucharadita de orégano.
- Sal y pimienta al gusto.
- Un huevo duro picado.

Forma de preparar

- Coloca en un recipiente hondo el aceite, el vinagre, la mostaza, el orégano, la pimienta y la sal al gusto.
- Bate con un tenedor todos los ingredientes hasta que queden mezclados uniformemente.
- Vierte la mezcla anterior al ceviche.
- Adorna el ceviche con el huevo picado.

Como te diste cuenta, es muy sencillo preparar ceviche con pescado; te sugerimos que investigues, con la orientación de tu maestro cómo lo condimentan o sazonan en tu comunidad o región.

Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas, prepara ceviche con pescado.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cómo preparar ceviche con pescado.
- La posibilidad de preparar ceviche con pescado.

Anota tus conclusiones.

Lección 90

PESCADO EN ESCABECHE

OBJETIVOS

- Interpretarás correctamente la receta para preparar pescado en escabeche.
- Explicarás cómo envasar pescado en escabeche.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos de que dispongas:

Prepararás pescado en escabeche.

CONTENIDO

Otra forma sencilla de preparar pescado es en escabeche, el cual puedes envasar y conservar.

En esta lección, te describiremos cómo preparar pescado en escabeche, ya sea con cachama, trucha, bagre, tilapia u otras especies piscícolas.

Ingredientes

- 5 kg de pescado cortado en rebanadas o trozos delgados.
- Dos o tres cebollas.
- Una taza de aceite.
- Cuatro o seis hojas de laurel.
- Una cucharada de pimienta.
- 1/2 cucharada de comino.
- Ocho o diez dientes de ajos.
- Dos o tres ramas de mejorana.
- Cuatro o cinco clavos de olor.
- 1 litro de vinagre.
- Cinco frascos de vidrio de 1 litro.

Preparación

- Corta las cebollas en rodajas delgadas.
- Coloca en un recipiente hondo el aceite.
- Coloca el recipiente al fuego, para que se caliente el aceite.
- Vacía con mucho cuidado las rodajas de cebolla al aceite caliente, para que se frían.
- Añade el pescado cortado, vinagre y los demás ingredientes.
- Hierve el pescado y los demás ingredientes a fuego lento durante media hora.

Envasado

Para envasar el pescado es necesario esterilizar los frascos, para lo cual es indispensable que realices las siguientes actividades:

Lavado y hervido de frascos

Lava los frascos y las tapas, éstas no deben estar oxidadas, chuecas o desportilladas, y deben tener empaques de hule.

Para hervir los frascos y tapas, colócalos dentro de una olla de peltre grande con tapa, llénala de agua hasta 2 ó 3 cm abajo de su borde; tapa la olla y déjalos hervir durante diez minutos.

Es conveniente que prepares el pescado mientras hierven los frascos y tapas, para que cuando los llenes aún estén calientes.

Llenado de los frascos

Cuando están aún calientes los frascos, coloca dentro de ellos los trozos de pescado, acomodándolos de tal forma que no quede mucho espacio entre ellos y sin aplastarlos.

Los trozos de pescado deben quedar 2 ó 3 cm por debajo del borde del frasco.

Vierte en el frasco el vinagre y los demás ingredientes, debe quedar lleno el frasco hasta la altura del cuello.

Cierre de los envases

Antes de cerrar los frascos, limpia el borde de la boca con un trapo limpio y húmedo.

Coloca las tapas en los frascos, dejándolas un poco flojas.

Esterilización

Coloca los frascos en una olla de peltre grande con agua hirviendo (baño María), de 15 a 18 minutos, sin permitir que el agua llegue a la ebullición.

Después de este tiempo, aprieta fuertemente las tapas y déjalos hervir en baño María durante el tiempo necesario, según lo muestra la siguiente tabla:

Capacidad de los frascos (g)	Tiempo (minutos)
250	20
500	30
1 000	60

Después de que hiervan los frascos, sácalos del agua y verifica que las tapas estén cerradas perfectamente.

Cuando los frascos estén fríos, etiquétalos anotando la fecha en que fue elaborado.

El pescado en escabeche, una vez envasado, se conserva hasta dos semanas en un lugar fresco y un mes y medio en el refrigerador.

Con la orientación de tu maestro, investiga, en tu comunidad o región, cómo preparan pescado en escabeche. Teniendo en cuenta los recursos de que dispones y con la orientación de tu maestro, prepara pescado en escabeche.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Cómo se prepara pescado en escabeche.
- La posibilidad de preparar pescado en escabeche.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Para preparar pescado en escabeche, la carne, el vinagre y demás ingredientes, se deben hervir durante: ()
a) Una hora b) Media hora c) Una hora y media

2. La carne de pescado, para prepararlo en escabeche, se debe cortar en: ()
a) Filetes b) Cuadritos c) Rebanadas

3. Antes de envasar el pescado, se deben hervir los frascos y tapas durante: ()
a) 5 minutos b) 10 minutos c) 15 minutos

4. Antes de cerrar fuertemente las tapas de los frascos llenos con pescado en escabeche, es necesario que se hiervan en baño María durante: ()
a) 15 a 18 minutos b) 5 a 10 minutos c) 18 a 21 minutos

5. El pescado en escabeche envasado se puede conservar en el refrigerador durante: ()
a) Un mes y medio b) Dos semanas c) Tres meses

CLAVE

1. (b), 2. (c), 3. (b), 4. (a), 5. (a).

Lección 91

CONSTRUCCIÓN DE UN AHUMADOR

OBJETIVOS

- Identificarás los pasos para construir un ahumador de carne.
- Con la asesoría de tu maestro y teniendo en cuenta los recursos naturales o material de reciclaje de tu comunidad o región:

Construirás un ahumador de carne.

CONTENIDO

La construcción de un ahumador es muy sencilla, y en él podrás ahumar principalmente carne de cerdo o de pescado.

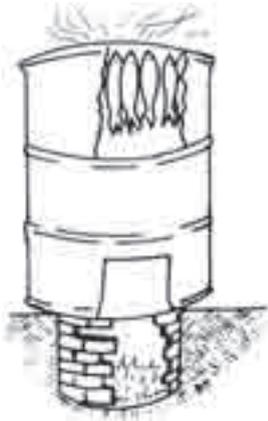


Figura 1

Los hornos para ahumar se clasifican en improvisados y permanentes; los primeros tienen la desventaja de que sólo se puede ahumar la carne con humo caliente y, como se vio en la lección 83 de piscicultura, es necesario humo frío para secar el pescado y evitar que se desprenda la carne.

Las figuras 1 y 2 te muestran hornos de tipo improvisado para ahumar.

A continuación, te describimos la forma de construir un horno, para ahumar, de tipo permanente.

Material

- Tablones, los necesarios.
- Dos tubos de concreto de 15 cm de diámetro y 1.50 m de largo.

- Una caneca de lámina de 200 litros con tapa o un barril de madera.
- Una lámina de 70 por 70 cm.

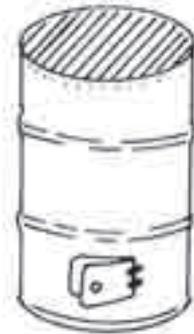


Figura 2

Procedimiento

- Se hace un hoyo (1), en el suelo, de aproximadamente 50 cm de largo por 50 cm de ancho y 50 cm de profundidad, sobre el cual se colocará la caneca o barril (figura 3).
- Se hace otro hoyo (2) de aproximadamente 80 cm de largo, 80 cm de ancho y 50 cm de profundidad, separado del primero a 1.50 m de distancia, éste recibe el nombre de “hogar” (figura 4).

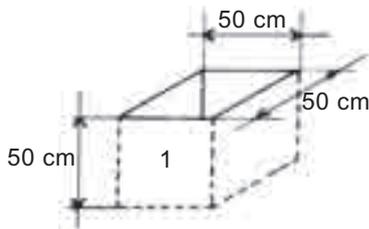


Figura 3

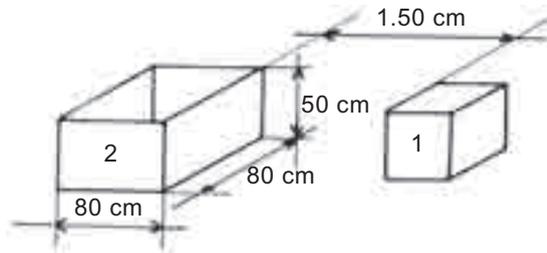


Figura 4

- Se unen los dos (2) hoyos por medio de los tubos de concreto, aproximadamente a una profundidad de 25 cm (figura 5).

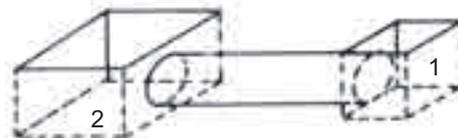


Figura 5

En caso de no contar con tubos, se puede hacer el túnel con ladrillo.

- Al hoyo de 80 por 80 cm (2) se le cubre con tabloncillos las cuatro paredes (figura 6).



Figura 6

- En la parte superior y alrededor de la caneca, se hacen hoyos para colocar alambres donde se colgará la carne.
- Sobre el hoyo 1, se coloca la caneca y, en el hoyo 2, se coloca la madera; este último se tapa con la lámina de 70 por 70 cm.

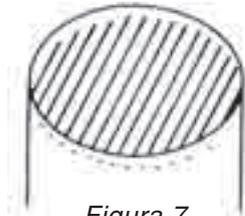


Figura 7

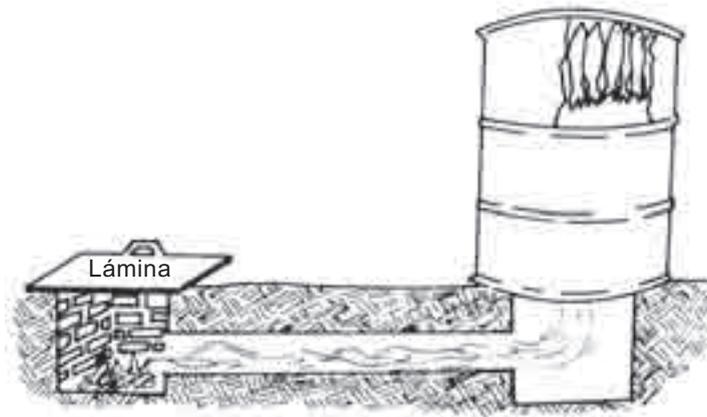


Figura 8

El humo circula a través del túnel del hoyo 2 hacia el hoyo 1 y el flujo se puede regular con la tapa de la caneca.

Con la orientación de tu maestro, investiga qué materiales o recursos naturales de tu región puedes aprovechar para la construcción del horno.

Te sugerimos que, si cuentas con el material necesario, construyas con la asesoría de tu maestro un ahumador de carne.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros:

- La forma de construir un ahumador.
- La posibilidad de construir un ahumador.

Anota tus conclusiones.

AUTOEVALUACIÓN

Con el fin de que te des cuenta de tu aprovechamiento, contesta el siguiente cuestionario, anotando la respuesta correcta:

1. Los hornos que sólo se pueden utilizar para ahumar con humo caliente son los: ()
a) Permanentes b) Improvisados c) Portátiles

2. El hoyo donde se hace el fuego se conoce como: ()
a) Fogata b) Hogar c) Hoguera

3. La longitud de túnel entre los dos hoyos debe ser de: ()
a) 75 cm b) 4.5 m c) 1.5 m

4. Para colgar el pescado en la parte superior de la caneca, se deben colocar: ()
a) Cuerdas b) Charolas c) Alambres

5. El flujo de humo se controla con: ()
a) La tapa del hogar b) La tapa de la caneca c) El túnel

CLAVE

1. (b), 2. (b), 3. (c), 4. (c), 5. (b).

Lección 92

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

OBJETIVO

- Analizarás las actividades realizadas en educación tecnológica.

CONTENIDO

Como recordarás, en el primer semestre seleccionaste un módulo de educación tecnológica, el cual debiste haber continuado junto con el que seleccionaste para el segundo semestre; por lo tanto, en este momento, que finaliza el ciclo escolar, debes tener establecidas Piscicultura y el módulo elegido en el primer semestre (Agricultura, Avicultura o Cunicultura).

Teniendo en cuenta que, durante la realización de estas actividades, se te presentaron problemas, así como satisfacciones, es conveniente que hagas un análisis para determinar las deficiencias y dificultades que hayan surgido con el fin de superarlas.

Este análisis te permitirá planear y organizar óptimamente las actividades en los siguientes casos:

Durante el periodo de vacaciones

Es importante que durante este periodo continúes el esfuerzo realizado en este ciclo escolar, ya que no tendría caso abandonar las instalaciones, animales, plantas y logros alcanzados. Por ello, es conveniente organizar y distribuir las actividades para la conservación y buen funcionamiento de las instalaciones, así como los cuidados que requieren plantas o animales.

Durante las vacaciones, los únicos responsables de realizar las tareas necesarias para el buen funcionamiento de las actividades son tus compañeros y tú. Por lo tanto, es indispensable que determines, con la asesoría de tu maestro, cuáles son las tareas

imprescindibles, y se distribuyan, ya sea en forma individual o por equipos; por ejemplo en Piscicultura:

- Alimentar a los peces.
- Fertilizar el agua del estanque si es necesario.
- Limpiar los filtros de la entrada y desagüe del estanque.
- Mantener lo más limpio posible los estanques.
- Verificar que el flujo del agua sea constante y en la cantidad adecuada.
- Observar el comportamiento de los peces, para detectar si los factores del agua son los normales o si están enfermos.

Como puedes darte cuenta, es muy sencillo proporcionarles los cuidados necesarios a los peces y no tienes que realizar muchas tareas.

En la aplicación de tus conocimientos

Las experiencias y conocimientos que adquiriste en este ciclo escolar los puedes aplicar en tu hogar, así como ser el agente para que trasciendan en tu comunidad. Convirtiéndote en un promotor educativo, ya estarás fomentando actividades que permitirán, tanto a tu familia como a los integrantes de tu comunidad, producir sus propios alimentos, para que con ellos puedan mejorar su alimentación a un bajo costo e incrementar sus ingresos económicos al vender los excedentes de producción y los productos elaborados o procesados.

Para el próximo año escolar

Es indudable que las tareas realizadas durante este ciclo escolar te han dejado una serie de experiencias que puedes aprovechar para lograr mejores resultados, ya que podrás utilizar las mismas instalaciones y enriquecer tus conocimientos, en caso de que desees estudiar los mismos módulos el próximo ciclo escolar.

Estas experiencias también te servirán como base en el caso de que selecciones otros módulos, ya que ahora conoces la forma de organizar y realizar el trabajo de las actividades agropecuarias.

ACTIVIDADES

Comenta con tus compañeros y maestro:

- Los logros, deficiencias y dificultades que se presentaron durante el desarrollo de las actividades tecnológicas.
- Las posibles soluciones a los problemas presentados.

Determina las actividades a realizar durante el periodo de vacaciones.

Organiza y distribuye las tareas a realizar.

Anota tus conclusiones.

EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA (Piscicultura)

EXAMEN CORRESPONDIENTE A LA CUARTA UNIDAD

ALUMNO(A) _____
Primer Apellido Segundo Apellido Nombre(s)

PROFESOR(A) _____

NOMBRE DE LA ESCUELA _____

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____

NÚMERO DE ACIERTOS _____ CALIFICACIÓN _____

I. INSTRUCCIONES

Contesta los siguientes enunciados, anotando sobre la línea la respuesta correcta:

1. Los organismos cuya estructura se observa al microscopio, de mayor tamaño que las bacterias y virus, y algunos benéficos, son los _____
2. Para evitar que se descomponga el pescado, durante el proceso del salado en seco, se debe evitar la _____
3. Cuando se empieza el ahumado del pescado, el fuego debe arder sin llama, para que la carne reciba lentamente humo _____
4. Si se quiere ahumar pescado cortado en filetes, se recomienda colocarlo en _____
5. En la limpieza del pescado, después de quitarle las escamas, la siguiente operación es _____

II. INSTRUCCIONES

Relaciona ambas columnas, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- a) Costiasis 6. Se controla desinfectando los estanques, por medio de secamiento, cloración o encalamiento ()
- b) Ascitis infecciosa 7. Se combate agregando furanace o furoxan al alimento de los peces. ()
- c) Ictioftiriasis 8. El control se realiza sacrificando e incinerando a los peces lejos de los estanques ()
- d) Tuberculosis 9. Para determinar su presencia, es necesario realizar un análisis de laboratorio ()
- e) Botriocéfalo sis 10. Para tratarla, se utiliza verde de malaquita por cada 10 m³ de agua, repitiendo esta operación tres veces con intervalos de dos días ()
- f) Enfermedad del torneo

III. INSTRUCCIONES

Contesta los siguientes enunciados, anotando dentro del paréntesis de la derecha la letra de la respuesta correcta:

- 11. Organismos productores de enfermedades, que se caracterizan por tener dos pares de antenas o tentáculos, un par de mandíbulas y dos pares de maxilares, son los: . ()
 - a) Protozoarios b) Helmintos c) Crustáceos
- 12. Para el tratamiento de esta enfermedad se recomienda utilizar sulfamerazina y furanace: ()
 - a) Furunculosis b) Tuberculosis c) Saprolegniasis
- 13. Para tratar a los peces enfermos de tricodiniasis, se utiliza: ()
 - a) Yoseman o formol
 - b) Neguvon o dipterex
 - c) Frescón o sulfato de cobre

14. Los peces afectados por dactilogirosis se les puede tratar con baños cortos de agua con: ()
- a) Formol b) Verde de malaquita c) Violeta de genciana
15. Una medida preventiva, para evitar la diplostomiasis en los peces, es impedir que en el agua del estanque haya: ()
- a) Crustáceos b) Caracoles c) Ranas
16. Para tratar la argulosis se recomienda dar a los peces baños cortos con: ()
- a) Neguvon b) Verde de malaquita c) Lisol
17. Cuando se presenta la saprolegniasis en los peces, se recomienda utilizar para su curación permanganato de potasio o: ()
- a) Cianamida de calcio b) Verde de malaquita c) Azul de metileno
18. Para que se facilite el salado del pescado, es necesario: ()
- a) Lavarlo b) Hacerle varios cortes c) Ponerlo a secar
19. Para conservar pescado por salado en salmuera, éste debe permanecer en la solución de agua y sal durante: ()
- a) 30 a 40 minutos b) 40 a 60 minutos c) 10 a 20 minutos
20. Para preparar la salmuera saturada, es necesario tres partes de agua por: ()
- a) Dos de sal b) Una de sal c) Tres de sal