

ESTANQUES PARA REPRODUCCION DE PECES

Tradujo del Inglés : Sr. Roberto Arroyo Carrillo.
Experto en Piscicultura.
Revisó : Ing. Emilio Gutiérrez Ayala .

Para este memorandum se tradujo el trabajo de los Sros. Robert D. -
Johnson y M. F. Stapleton, del Departamento de Pesca de la Secretaria de Comercio de los Estados Unidos de Norteamérica.

Estos memorandums se distribuyen gratuitamente y se dedican en especial a los técnicos de la Dirección.

México, D.F. a lo. de Sepbre. de 1949.

ESTANQUES PARA REPRODUCCION DE PECES

INTRODUCCION

La propagación de peces en los ranchos, ya sea en estanques naturales de área limitada, o en los de construcción artificial, es perfectamente factible; y con buena administración, tales estanques proporcionarán un abastecimiento conveniente y económico de alimento que justificará los gastos ocasionados en su construcción, preparación y manutención.

El propósito de este informe es el de indicar brevemente los puntos esenciales que deben tomarse en consideración para escoger un sitio, construir y operar el estanque y cuidar de los peces que se tengan en él.

Esta información se refiere exclusivamente a la crianza de los peces de rayos espinosos (spiny-rayed), o sea los de agua templada, que son especialmente apropiados para criar en estanques y que pueden propagarse solamente por medio de la reproducción natural.

EL VALOR DEL PESCADO COMO ALIMENTO

En un análisis final, la eficiencia mental y física dependen del carácter de los alimentos; y el pescado bien puede constituir un ingrediente necesario, que generalmente falta en el régimen dietético de los ranchos.

La necesidad que existe de la variación en los alimentos es indudable. El hecho de que el pescado sea tan agradable al paladar considerado juntamente con su valor como comestible, por su contenido en proteínas, hace que sea una adición apetecible y benéfica al régimen cotidiano.

La sustancia químicamente compleja conocida con el nombre de proteína es un constituyente esencial de los alimentos y los tejidos más importantes del cuerpo; excluyendo el esqueleto, se componen principalmente de ella. La mayoría de los seres humanos obtienen la proteína que necesitan de la carne de los animales, y prácticamente en todas las comunidades civilizadas la mayor parte de ella proviene de la carne roja y de la de las aves. En los Estados Unidos la gente se concretó en otras épocas, a obtener esta sustancia de la carne roja, o sea la de res, de puerco y de carnero, la cual, debido a las grandes áreas disponibles de terrenos para pastar los animales y el precio tan bajo del grano, ha podido producirse en grandes cantidades en proporción a la población del país.

Estas condiciones no prevalecen ya y la escasez en el abastecimiento de carne y los precios elevados que resultan de ella, vienen siendo en la actualidad una cosa común. Como sustituto para la carne, el pescado contiene tanta proteína como ésta, y en muchos casos más. Por lo tanto, es evidente que suministra sustancias de la misma clase y grado que la carne de res, de carnero y de puerco.

Desgraciadamente, las personas ocupadas activamente en los trabajos de campo rara vez tienen oportunidad de pescar en los ríos y lagos cercanos; y las excursiones a lugares más lejanos que requieran una ausencia de varios días son, por lo general, posibilidades remotas. Por tanto, es evidentemente la necesidad que existe de tener una reserva de pescado fresco, fácil de acceso, a la que se pueda recurrir cuando se desee; una reserva tan segura como lo es el corral de las aves.

LA UTILIZACION DE TIERRAS BALDIAS

Es conveniente utilizar los depósitos de agua naturales y a la vez favorables para el caso, que existen en un sinnúmero de ranchos y que en la actualidad no sirven para nada. En verdad muchos de ellos constituyen espacios baldíos que, lejos de prestar algún servicio rebajan en algo el valor de las tierras. La presencia de manantiales, lagos, pozos brotantes, ríos o arroyos adyacentes constituyen, todos ellos, alicientes para un proyecto de piscicultura; y los sitios apropiados para la construcción de estanques especialmente si en la actualidad no son productivos, deben despertar en el cultivador empeñoso de tierras vívos deseos de aprovecharlos para este propósito, una vez que él llegue a comprender las posibilidades que tienen para la piscicultura.

Los estanques destinados primariamente para la cría de peces pueden ser construídos en lugares convenientes utilizando el agua que se derrame de ellos para la irrigación de terrenos. Con un gasto muy módico, los depósitos artificiales de agua pueden utilizarse ventajosamente para la cría de peces, sin ocasionar estorbo alguno en cuanto a los usos originales para los cuales estaban destinados.

Al principio, la mira principal del piscicultor aficionado, debe ser la producción de comestible para el uso de su casa. No se ha publicado hasta ahora ningún record referente a las ganancias que puedan esperarse al emprender la cría de peces en estanques como una actividad comercial. Se han propuesto muchas teorías sobre este particular pero, como sucede en otras empresas de importancia, la eficiencia necesaria para poder llevar el negocio con éxito, se adquiere sólo mediante la experiencia. Además, para poder hacer un cálculo que valiera la pena, sería necesario tomar en consideración factores tan importantes como son las características topográficas del sitio, la calidad y cantidad del agua que se halle disponible, la magnitud de la empresa y la ubicación de la planta en lo referente a mercados y las facilidades que existan para el transporte a los centros de consumo.

Tomando en consideración todos estos factores, se comprenderá fácilmente la futilidad de querer pronosticar en un tratado general como ésta las ganancias que pudieran esperarse de unos estanques de determinado tamaño que se dedicaran a la piscicultura comercial.

Todo esto, sin embargo, no influye ni disminuye la fuerza del argumento en favor de la construcción de estanques con el propósito de proveer

comestible para el uso particular. La factibilidad de la cría de peces en estanques sobre esta base, ha quedado plenamente demostrada en los Estados Unidos y en la actualidad se están propagando en estanques que se han establecido en ranchos, cantidades muy amplias de peces para el uso doméstico, lo que comprueba el valor de una empresa de este carácter, aunque sea con este propósito únicamente.

Después de haber adquirido la experiencia necesaria y suficientes conocimientos en el ramo por los trabajos que haya emprendido durante algunos años en escala limitada, el campesino estará capacitado para juzgar sobre la conveniencia de extender sus operaciones y entonces, si opta por hacerlo así, podrá aumentar su establecimiento con la mira de criar peces para el mercado.

En cuanto a los estanques naturales, lagos y ríos, puede decirse que si el lugar está provisto de drenaje necesario, si el fondo del estanque es limpiado de toda clase de basura y si se protege el sitio contra los escurrimientos de agua de la superficie de los terrenos que lo rodean, entonces las áreas naturales de agua tendrán muchas ventajas para la cría de peces, sobre las construcciones artificiales. Hay inconvenientes, sin embargo, para las extensiones de agua que no estén perfectamente bien controladas.

ABASTECIMIENTO DE AGUA: SU VOLUMEN, CALIDAD Y TEMPERATURA

En un estanque destinado a la propagación de peces, debe mantenerse un nivel constante de agua en todo tiempo, especialmente durante la estación de dasove. La corriente requerida variará según el carácter del suelo y debe ser suficiente para reponer las pérdidas ocasionadas por la evaporación y la filtración. Lo ideal será tener un abastecimiento suficiente para llenar el estanque, pero no para que se derrame, porque es preferible evitar que haya corriente dentro del estanque. Es mejor que sobre el agua y no que falte; cualquier exceso que haya puede desviarse fácilmente por conductos construídos para este propósito, o se puede guardar en reserva para una emergencia.

Para un estanque cuya área sea de 4000 metros cuadrados, con paredes y fondo de barro o marga de buena clase, un gasto de dos a cuatro litros por segundo debe ser suficiente para mantener un nivel correcto en todo tiempo; si el suelo contiene arena o grava y el interior del estanque no ha sido cubierto con una capa de barro, pueden necesitarse el doble de estas cantidades. Un método práctico para medir el volumen de agua que entra al estanque, es el siguiente:- Se coge en el canal de abastecimiento el tramo más derecho y uniforme que se encuentre. Si en alguna parte del trayecto el agua pasa por un conducto artificial de madera, será bueno tomar las medidas en ese lugar. Se medirá una distancia lineal exacta, v.gr. 10 o 15 metros. Se medirá el ancho de la corriente en unos seis diferentes puntos en este trayecto y se sacará el promedio de ancho. De la misma manera se tomará la profundidad del agua en tres o cuatro lugares a través de la corriente, con el fin de obtener el promedio de profundidad. Luego se dejará caer un objeto flotante en el agua y se anotará el número de segun-

dos que tarda en recorrer la distancia señalada. El producto que se obtiene multiplicando el promedio de ancho por el promedio de profundidad en metros, por la velocidad expresada en metros por segundo; dividido entre mil, dará el gasto de la corriente en litros por segundo. (Promedio de ancho en metros x promedio de profundidad en metros x número de pies por segundo que alcanza el flotador, dividido entre mil = número de litros por segundo). De los resultados obtenidos por este método debe restarse aproximadamente un 20%, porque la velocidad en la superficie del agua es mayor que el verdadero promedio de velocidad.

En los tanques de propagación y de crianza, las temperaturas altas son necesarias en ciertas estaciones. Si el agua viene fría del lugar donde se toma, habrá que corregir este defecto, reduciendo al mínimo la cantidad que entra, lo que servirá para mantener un nivel uniforme y permitiendo de esta manera el máximo de absorción de calor del sol y el aire. Es de desearse que el agua en el estanque de propagación no baje a un nivel menor que 60° Fahr. durante la estación de desove.

FUENTES O TOMAS DE AGUA PARA LOS ESTANQUES

De todos los lugares de donde puede tomarse el agua para abastecer un estanque, los mejores son los manantiales, porque éstos requieren el mínimo de desembolso en su preparación y son los menos propensos a las influencias exteriores. La presencia de sustancias minerales dañosas puede notarse generalmente sin recurrir a un análisis, pero tal vez cause sorpresa al piscicultor aficionado el saber que el agua que se denomina pura trae a menudo proporciones anormales de oxígeno o nitrógeno, en cantidades perjudiciales a los peces. Esto puede ser debido a la falta o demasía de aereación; y los resultados que sobrevengan por el uso de tales aguas serán tan desastrosos en un caso como en el otro.

Esta contingencia, con el requisito ya mencionado de la temperatura alta, hace que sea muy arriesgado el admitir la incorporación de manantiales o pozos brotantes en el mismo lecho del estanque. Si no se ha comprobado plenamente que el agua es perfectamente apropiada para el caso, será más prudente proveer para ella un depósito independiente, de tamaño adecuado, según el volumen del manantial. Mientras se retenga en este depósito, el contenido gaseoso del agua se irá corrigiendo y su temperatura se modificará conforme la estación del año.

Muchas veces el agua que mana de algunos manantiales es obstruída por el continuo pisoteo del ganado o por otras causas, por lo que sólo brota una pequeña proporción de la que se halla disponible cerca de la superficie. En tales casos la producción de agua puede aumentar enterrando tubos de barro de 60 centímetros de largo, verticalmente, en el lugar donde mana el agua y removiendo la tierra del interior del tubo. La colocación de varios de estos tubos en una área que promete dar agua, frecuentemente dará por resultado un aumento sorprendente en la cantidad de agua que mana. En casos donde el costo no sea prohibitivo, lo mejor será excavar el sitio y emparedarlo con roca y concreto.

En aquellos lugares donde abunda el agua hay muchos terrenos pantanosos, algunos de ellos abarcando extensiones considerables. Una red de riachuelos muy pequeños, se juntan en diferentes partes para formar ríos de caudal considerable. En muchos de estos lugares se hallan cerca de la superficie de la tierra, cantidades aparentemente inagotables de aguas y si se hunden tubos verticalmente, a poca profundidad en el suelo, se obtienen pozos brotantes.

Un estanque para la propagación de peces, construido junto a un depósito de agua, puede ser alimentado por medio de un derramadero. Donde no resulta factible el uso de un depósito, puede lograrse una corrección parcial cuando menos, de las condiciones anormales que puede haber en el agua, conduciéndola al estanque por medio de canales abiertos. Estos pueden construirse de madera o concreto, según la adaptabilidad del suelo y el costo relativo de la obra.

El principal inconveniente que tiene el agua de río o arroyo para usarse en los estanques para peces, consiste en la gran cantidad de lodo y basura que se arrastra en época de crecientes y, además, el costo excesivo de las obras necesarias para evitar de una manera eficaz la introducción de azolves dentro del estanque. Los ríos de fuertes crecientes no son utilizables como fuentes de abastecimiento, mientras que aquellos en los cuales este fenómeno es menos marcado, podrán utilizarse solamente después de haberse hecho considerables desembolsos. Además, si se toma agua de un río de esta naturaleza, habrá que ejercer mucha vigilancia porque los depósitos grandes y continuos de lodo en los estanques de propagación echará a perder los huevecillos que se hallen ahí y matarán invariablemente los pececitos acabados de nacer. También si el agua permanece turbia por algún tiempo, se retardará o se detendrá por completo el crecimiento de vegetación acuática, que es tan indispensable para la piscicultura. Por otra parte, es necesario excluir rigurosamente de los estanques aquellos peces que viven de la rapa o que son indeseables por cualquier otro motivo y esto será imposible de lograr si el agua está fuera de control durante ciertos períodos del año.

Por todo lo anteriormente expuesto, se comprenderá perfectamente bien que si un río tiene cambios importantes en su caudal ocasionado por las tempestades o por escurrimientos de agua de las vertientes locales, será imprudente establecer allí un estanque. No obstante esto, será perfectamente factible conducir agua de un río de este carácter a estanques adyacentes, siempre que la toma sea debidamente protegida por cedazos, que la entrada del agua sea arreglada de tal manera que pueda cortarse cuando venga muy turbia y que se tomen las medidas necesarias para evitar la inundación del sitio del estanque durante los períodos de crecientes.

Será necesario en algunos casos construir una presa en el cauce del río con el fin de proporcionar la carga suficiente para lograr el escurrimiento de agua del río al estanque, por gravedad. En tal caso puede ser de un tipo sencillito, idónea simplemente para lograr el objeto referido. La toma de agua del río debe ser ancha y honda, con el fin de proveer una superficie grande para el cedazo. Así se evitarán interrupciones para el abastecimiento de agua, en ausencia de la persona encargada de cuidarlo. Debe-

protegerse por una serie de cedazos graduados en cuanto al tamaño de sus --
aberturas. El primero debe hacerse de alambrado de malla muy grande o de --
rejillas con espacios anchos, para coger los objetos más grandes. El cedazo --
siguiente se hará de alambre con mallas de 2" y servirá para detener la ve-
getación flotante y el tercero debe ser suficientemente cerrado para poder-
excluir basuras chicas y los pecesitos de las especies indeseables. Mas --
adentro todavía e inmediatas a los cedazos, se colocarán compuertas para --
que el agua pueda detenerse cuando sea necesario, o desviada dentro de un --
canal de escape cuando se ponga tan turbia que no convenga usarla.

Si la fuente de abastecimiento es un lago, las dificultades arriba
ba mencionadas no se presentarán, porque el agua de los lagos rara vez se --
enturbia y los cedazos requieren menos atención.

Las aguas de superficie que no están contaminadas, tienen muchas
ventajas. Sus temperaturas corresponden a las que rigen en cada estación --
del año; por lo general, no existen constituyentes gaseosos anormales que --
necesiten corregirse; el plánton o vida pelágica tanto animal como vegetal --
que se encuentra allí, forma una adición valiosa al abastecimiento natural-
de alimento en el estanque, y si no fuera por las dificultades en el con --
trol y los períodos casuales de enturbamiento, estas aguas resultarían pre-
feribles como fuentes de abastecimiento para los estanques de piscicultura,
a aquellas que provienen de manantiales y pozos.

En algunas partes de Estados Unidos de América se usan con bue--
nos resultados en la piscicultura los pozos, tanto los brotantes como aque-
llos donde el agua tiene que ser elevada por medios artificiales. Antes de
hacer desembolsos para la construcción de estanques que se surtirán de esta
manera, será conveniente experimentar con el objeto de cerciorarse si el a-
gua es apropiada para la piscicultura. La mejor manera de hacer ésto es la
de arreglar un depósito por donde pasará una corriente del agua que se está
probando y de retener allí algunos ejemplares de la especie que se desea --
propagar. Si éstos prosperan es de suponerse que el agua no contiene gases
deletéreos o substancias minerales dañosas y que es apropiada para el traba-
jo que se proyecta.

Agua de lluvia (Esgurrimientos de la superficie)..- Otra clase de
estanque que puede aprovecharse para la propagación de peces es el que se
llama "aguaje" que depende totalmente o en parte de las lluvias para su --
abastecimiento de agua. Estos estanques invariablemente producen una abun-
dancia de alimento para los peces y por esta razón serían ideales si exis-
tiera un abastecimiento auxiliar de agua, adecuado para mantener un nivel-
constante durante la estación crítica del desove y una profundidad regular
durante el resto del año. Cuando falta esta reserva muchos de estos estan-
ques se secan, parcial o completamente, durante los períodos de sequía, o
se hielan hasta el fondo en el invierno. En casos donde los estanques es-
tán sujetos a estas condiciones, la piscicultura no es factible.

Los estanques que dependen enteramente de las lluvias o de los-
esgurrimientos de la superficie para su abastecimiento de agua, necesitan-
forzosamente estar ubicados en un lugar de poca elevación para que se pue-
dan aprovechar los esgurrimientos de todos los terrenos del rededor. Los

sitios más apropiados para esta clase de estanques son las depresiones en la tierra, las barrancas que quedan resguardadas contra las anegaciones y las tierras pantanosas.

EX LIBRIS

Mano Cárdenas Figueroa

LOS SITIOS DESEABLES PARA LA UBICACION DE ESTANQUES

Si se propone utilizar agua que corra por gravedad, será menester construir el estanque en un nivel más bajo que el de la fuente de abastecimiento, como es lógico. Hay que evitar hasta donde sea posible las tierras porosas, no sólo por el gran volumen de agua que se requiere para reponer la que se pierde por la filtración, sino también porque generalmente son estériles. Las mejores tierras y las más productivas se hallan en lugares donde ha habido pantanos, antiguas cuencas y lechos de ríos o lagos, porque éstas poseen la fertilidad requerida y contienen semillas y esporas que pronto producirán una vegetación profusa y organismos animales pequeños. Los estanques situados en terrenos de este carácter mantendrán su nivel de agua con el mínimo de abastecimiento.

Los estanques situados menos favorablemente, sin embargo, darán resultados satisfactorios si se emplea buen criterio en su preparación y mantenimiento. Aparte de las tierras ideales ya mencionadas, que son formadas por depósitos aluviales, las mejores son las que se componen de barro o margas, porque éstas resultan casi impermeables al agua y responderán muy pronto a los esfuerzos que se hagan para fertilizarlas. La marga arenosa, siendo la más común, es más usualmente utilizada en la construcción de los estanques. Aunque al principio se encuentre cierta dificultad en hacer que el estanque retenga el agua, ésta se va venciendo con el tiempo por la acumulación de vegetación descompuesta. Su fertilidad es satisfactoria y por lo general produce cantidades suficientes de alimento natural. Aun cuando se empleen en la construcción mezclas de arena limpia y grava, éstas pueden acondicionarse para que retengan el agua y producirán bien con un desembolso mayor y con la aplicación de fertilizadores, de una manera que se explicará más adelante.

Para que se obtengan los mejores resultados en los trabajos es muy necesario que el estanque esté situado y construido de tal manera que se pueda vaciar enteramente de agua en ciertas estaciones del año. Con este fin debe haber disponible algún conducto de desagüe, en un nivel más bajo que el fondo del estanque, al cual puede conectarse el drenaje.

Los estanques se vacían para clasificar los peces, remover ejemplares inconvenientes, reducir el número de peces, disminuir o podar la vegetación acuática, etc. Un estanque no puede ser vaciado por completo a menos que haya aguas adyacentes en donde pueden guardarse los peces durante estas operaciones. En los trabajos de piscicultura, siempre es ventajoso tener disponibles varios pequeños estanques auxiliares.

En los casos en que el propósito principal no es la piscicultura sino alguna otra actividad, la selección del sitio tendrá que depender del objeto más importante que se persiga. La piscicultura tomada como activi-

dad secundaria, dará resultados muy satisfactorios; pero el sitio que se escoja para tal objeto deberá ser, de todas maneras, el mejor que se encuentre disponible de acuerdo con el plan general de las operaciones agrícolas.

LA CONSTRUCCION DE ESTANQUES

El procedimiento que se debe seguir para la construcción de un estanque depende en gran parte de las condiciones locales, como son: la configuración favorable o desfavorable del terreno, la naturaleza del suelo, la proximidad de canales de desagüe destinados a llevar el agua durante los aguaceros y el área del terreno que se va a explotar. Aún cuando estén bien definidas estas características no faltarán otras que sean peculiares a la localidad. En donde sea factible, los estanques deben tener una área de 4000 metros cuadrados cada uno, cuando menos. Los de tamaño menor, producirán peces y constituirán una actividad interesante en la vida del rancho; pero no darán adultos de las especies más grandes que se crían para consumo, en cantidades suficientes para cubrir las necesidades del campesino.

Los sitios que requieren el mínimo de desembolso en su adaptación para poder usarse como estanques para peces, son las barrancas naturales, porque dos de sus lados están formados ya y frecuentemente tres, de modo que lo único que falta para completar el perímetro del estanque será un dique o terraplén. Los estanques así situados necesitan tener alrededor un sistema de zanjas para recoger y desviar el agua de la superficie, que pudiera enturbiar la del estanque; y si el sitio queda en el camino por donde pasan las aguas en tiempo de inundaciones, habrá que proveer zanjas suficientemente amplias para desviar todas estas aguas.

Si el sitio ocupa terreno plano cuya elevación es poco menor que la del lugar de donde se toma el agua, será necesario excavar los estanques sea parcial o completamente, para asegurar que el nivel de agua en ellos que de más bajo que la toma. De esta manera las excavaciones formarán riberas sólidas, las cuales, si se les da el talud debido y si son impermeables al agua, ya no requerirán más atención. El fondo del estanque debe estar inclinado hacia el centro, que será la parte más honda.

En los terrenos pantanosos y depresiones que pueden desaguarse y que al mismo tiempo están suficientemente bajos para poder asegurarse una corriente de agua desde la fuente de abastecimiento, por gravedad, podrán construirse uno o más estanques levantando diques longitudinales y transversales, de una altura suficiente para proporcionar la profundidad requerida de agua. La construcción de tales estanques significa únicamente la excavación de la tierra necesaria para dar al fondo la inclinación debida. Es preferible que el estanque se construya en terraplén que en excavación, teniendo siempre a que el nivel del agua en él esté arriba del terreno natural para facilitar el desagüe.

El método de construir las terracerías de los estanques dependerá de la topografía del terreno, el carácter del suelo y el volumen y la profundidad del agua. Todos los terraplenes formados artificialmente deben me

dir seis pies de ancho arriba, cuando menos y el talud, tanto del lado de -- adentro como el exterior, debe ser por lo menos de 2 x 1, es decir, dos metros en la horizontal por cada metro en la vertical.

El terreno sobre el cual se construirá el terraplén, se prepara -- rá de la siguiente manera:- Primero, se quitarán todos los árboles, matorrales, piedra y césped y luego se barbechará toda la superficie con el arado. Como una precaución adicional contra la filtración se abrirá una zanja de 30 a 60 centímetros de profundidad en el centro en toda la longitud del terraplén. Esta servirá como una interrupción entre la superficie original de la tierra y la construcción que se levanta. El levantamiento del dique debe hacerse por capas enteras, es decir, que se extiendan sobre todo el ancho y -- largo de él y no por secciones; de otra manera, después de terminado el trabajo se pueden presentar fallas, por las variaciones que pudiera haber en el material que se emplee. Las piedras son útiles para formar una capa protectora sobre los taludes después de terminado el dique.

En caso de que el agua para el estanque se tome de un río o arroyo, habrá que construir una pequeña presa de derivación. Se arreglará la to -- ma con sus cedazos y compuertas, y desde este punto, se construirá un conducto hasta el estanque. La presa debe estar provista de un desagüe o vertedor am -- plio, hecho de concreto o mampostería.

La forma o contorno que se dé al estanque no tiene importancia. -- Para la propagación de los peces de rayos espinosos, es mejor que no haya -- corrientes. En realidad, los mejores estanques para el desove y la crianza son los que se surten de agua de alguna extensión más o menos estancada, que a su vez se abastece de otras aguas, v. gr., un río o un lago; y si hay una -- profundidad razonable y un crecimiento regular de vegetación acuática, no -- habrá estagnación.

Muy buenos resultados se están logrando en la piscicultura con -- estanques de formas muy diversas. Los peces se adaptan a condiciones físicas muy variables. En estado natural, buscan aguas relativamente poco profundas en donde desovar, a causa de la temperatura más elevada que allí prevalece, y durante ciertas etapas de su desarrollo los pececitos también escogen aguas de la misma profundidad, donde el alimento es abundante y se hallan a salvo de peces grandes que los atacan. Durante los meses de invierno debe haber disponibles para los peces adultos, aguas relativamente profundas; la profundidad exacta que se necesita dependerá en gran parte de la latitud en que se encuentre la localidad. Las aguas más profundas son necesarias en los climas fríos, donde se forman en invierno capas muy gruesas -- de hielo.

La experiencia nos enseña que los estanques de propagación deben excavar-se para contener no menos de 30 centímetros de agua en las márgenes o cerca de ellas; que una cuarta parte del área total del estanque debe tener una profundidad de 30 a 80 centímetros y que la mitad del área total no debe pasar de 90 cms. de profundidad. El fondo de la parte restante debe tener un declive de 90 cms. hasta 1.10 mts. o más en la salida. Hay que -- evitar los declives abruptos; y es menester arreglar el fondo de tal manera que toda el agua pueda concentrarse en la parte más honda, donde debe haber un tubo de desagüe controlado por medio de compuertas. Este desagüe debe --

estar conectado a un canal fuera del estanque, por el cual se lleve el agua al abrir las compuertas.

Para poder vaciar el estanque es muy conveniente construir una "caldera" o sea una parte honda, en la salidad, y desde este punto deben radiar canalitos de 20 ctms. de profundidad y 40 ctms. de ancho, en todo el fondo para recolectar el agua. Esta "caldera" puede construirse de madera o de concreto. Una buena proporción de los peces seguirán por estos canales a medida que vaya bajando el agua y pueden removerse de la "caldera" con menos riesgo de lastimarlos que si se tuvieran que recoger en todas partes del fondo del estanque.

Se quitarán todos los obstáculos del fondo que pudieran estorbar las operaciones de las redes barredoras. Luego se volteará la tierra en toda la extensión del fondo, con arado, y se emparejará con rastra antes de meter el agua y comenzar a forrar con barro para hacer impermeable el depósito.

Como se ha dicho ya, los estanques contruídos en terrenos pantanosos o en tierras barrosas, son prácticamente impermeables al agua y en estos casos no debe haber dificultad en mantenerla a nivel constante. Las margas arenosas son más desfavorables; para hacerse impermeables requieren tiempo, aunque en este sentido se van mejorando de año en año por los depósitos de vegetación descompuesta. Un excelente sistema, cuando se admite por primera vez el agua en un estanque acabado de construir, cualquiera que sea la naturaleza del suelo, es el de seguir la línea del agua conforme vaya avanzando, con una grada, haciendo que los animales que tiran de ella caminen hasta las rodillas en el agua. Esta operación de batir y revolver el lodo es muy eficaz para tapar las hendeduras que pueden haber en el fondo. Si el suelo se compone de tierra porosa, es probable que sea necesario cubrirlo con una capa de barro antes de llenar el estanque. Esta capa debe ser de barro de buena clase, como la que se usa para hacer ladrillos y debe dársele un espesor de 5 a 15 ctms. cubriendo el fondo entero y los taludes interiores, desde abajo hasta un punto más arriba del nivel del agua. Si el lodo se bate bien, como se ha explicado arriba, este procedimiento debe ser suficiente para retener el agua, por muy poroso que haya sido el suelo antes de aplicarlo. El único inconveniente que tiene la capa de barro, es que éste es muy estéril; pero el defecto puede corregirse colocando otra capa todavía de marga rica después de que se haya apretado bien el barro y se haya comprobado que el fondo ha quedado impermeable al agua. Si se proyecta en un principio cubrir el fondo del estanque con estas capas de barro y marga, habrá que tenerlo en cuenta al hacer los cálculos referentes a las excavaciones y dejar suficiente lugar para que entren 30 ctms. o más de relleno. El estiércol grueso de caballo o la paja limpia, bien pisoteados hasta abajo en el fondo del estanque, ha dado buenos resultados para contrarrestar las filtraciones.

La mejor manera de evitar el deslave por el oleaje en las orillas, es la de planter una línea de césped alrededor del estanque un poco abajo y arriba del nivel del agua. Para esto debe escogerse alguna especie que sea nativa de la región. Si existen en el estanque corrientes fuertes o remolinos, será necesario reforzar los puntos más expuestos con pilotes o con una

capa de piedras.

Los campesinos que se interesen en la piscicultura, pensarán tal vez que el desembolso necesario para construir estanques en toda forma, tal como se acaba de describir, sea prohibitivo; o quizá teniendo aguas disponibles para la piscicultura piensen que no les convendría adaptarlas en la forma aquí indicada. Los métodos trazados en este folleto son los que aconseja la piscicultura moderna. Los peces pueden ser propagados, como en efecto lo son, con buenos resultados, en condiciones mucho menos ideales que éstas; pero en tales casos lo que se requiere es mucho ingenio de parte del individuo, pero este es un atributo común entre nuestros campesinos y no debe detenerse por temor de fracasar cuando se trata de agregar a su rutina cotidiana los trabajos de la piscicultura.

En resumidas cuentas, tratándose de la construcción de estanques para peces, deben tenerse presentes los siguientes puntos principales:-

1o.- La impermeabilidad, para que sea suficiente una entrada limitada de agua. Esto dará por resultado que las temperaturas del agua se eleven durante los meses de invierno.

2o.- Una área poco profunda: de 45 a 90 centímetros, donde los peces puedan desovar.

3o.- Una área más honda: de 180 ctms. o más, que sirva para albergue durante los meses de invierno. Esta se ocupará también por los adultos durante el verano, después de que termine el desove.

4o.- Un fondo fértil, para el desarrollo de las plantas acuáticas, de las cuales depende la producción de alimento natural para los peces.

Si se llenan estos requisitos y se provee además de un abastecimiento adecuado de agua, los peces prosperarán.

Los croquis que acompañan al texto demuestran los tipos de toma y los sistemas de drenaje que han resultado eficaces. Estos pueden variarse según las necesidades del caso y pueden construirse de madera o de concreto.

En las construcciones mostradas en los croquis se ha empleado el concreto, que es lo más durable, pero la madera será igualmente satisfactoria, aunque de menor duración.

LAS PLANTAS ACUATICAS Y SU VALOR EN LA CRIANZA DE PECES EN LOS ESTANQUES

Hemos hecho referencia frecuentemente en la necesidad de vegetación en los estanques para peces. Sus ventajas son numerosas. Para los organismos animales más diminutos, sirve de alimento y al mismo tiempo les proporciona albergue.

En la purificación del agua las plantas juegan un papel importante: Absorben el gas carbónico libertado por la descomposición y exhalan el oxígeno que es tan indispensable para los organismos vivientes. De este manera ellas evitan la asfixia de los peces y sirven para corregir muchas de las características anormales de las diferentes aguas.

Las pérdidas de peces por las depredaciones de sus enemigos se disminuirán grandemente en lugares donde existe un crecimiento abundante de plantas acuáticas, entre las cuales pueden esconderse. Las hierbas proporcionan una sombra muy grata en los días de mucho sol y sus raíces se entrelazan y consolidan la tierra del fondo, evitando de este modo el enturbiamiento del agua.

La flora acuática de una localidad varía según la latitud en que se encuentra y está gobernada también por la composición química de determinadas aguas. Las especies deseables para los estanques prosperan más, por lo general en aguas que hayan tenido su origen entre piedra caliza. Las plantas de carácter filamentoso son mejores que las de hojas grandes y regulares, porque presentan mayor superficie para el intercambio de gases y como sus raíces penetran poco en la tierra del fondo, son más fácilmente controladas por el piscicultor. Los lirios acuáticos, la espadaña, las gramíneas acuáticas corrientes y otras hierbas, cuando están presentes en cantidades moderadas, son benéficas, porque suministran sombra y albergue. Sin embargo, como oxigenadoras, son inferiores a las plantas de naturaleza más fina y también ocasionan más dificultades durante las operaciones que se tienen que efectuar con la red barredora. Además, una vez arraigadas estas plantas, es prácticamente imposible extirparlas.

Todas las especies aquí descritas, que son silvestres en las aguas de la localidad en que se construye el estanque, pueden utilizarse ventajosamente en los trabajos de piscicultura que se desarrollen. Incuestionablemente entre las especies que se introducen, una o dos desposeerán a las demás, pero las que se quedan serán las que mejor se adaptan al ambiente. Todas estas pueden propagarse con "pies" que se corten de otras plantas, de modo que no se hace necesario conseguir plantas con raíces. Las plantas pueden ser simplemente rastrilladas o arrancadas del agua y apretadas con la mano dentro de la tierra suave del fondo, en las partes poco profundas del nuevo estanque, separándoles unos 1.50 mts. una de otra. Durante la plantación, el fondo del estanque debe estar cubierto con agua a una profundidad de 15 a 30 centímetros, pues de otra manera el sol y el aire muy pronto arruinarán las plantas. En partes donde el agua está más honda, las plantas pueden colocarse amarrándolas a una piedra y hundiéndolas en el fondo del estanque.

A menudo se requiere mucho tiempo y trabajo para lograr un buen crecimiento de vegetación acuática, pero después de que un estanque esté bien surtido cuesta más trabajo controlar las hierbas y tenerlas dentro de los límites convenientes. Los estanques pueden estar materialmente obstruidos y tapados con musgos acuáticos, lo que ocasiona molestias al piscicultor y perjuicios a los peces. Entre estas plantas se atorran las redes y las cuerdas y cuando se intenta vaciar el estanque se sofocan los peces. Será necesario, por lo general, podar las plantas una o dos veces en el

transcurso del verano y cuando se vacía el estanque debe removerse toda esta vegetación. Un método muy eficaz de quitarla es usando el rastrillo. El operario se para en la orilla, jala las plantas y las avienta sobre la tierra o anda dentro del agua en las partes menos hondas, jalando las plantas con el rastrillo y formando montones de ellas. Para las partes más profundas será necesario emplear una lancha o una balsa.

LAS ESPECIES DE PECES MAS APROPIADAS PARA CRIAR PECES EN ESTANQUES

La Lobina Negra de Boca Chica (Micropterus dolomieu).- Este pez es indígena en los lagos y ríos, tanto los grandes como los pequeños, desde el lago de Champlain hasta el Estado de Manitoba y al sur hasta Carolina del Norte y Arkansas. Prefiere las aguas claras y frescas y en los estados del sur de los Estados Unidos se halla solamente en los torrentes. Su máximo de peso es alrededor de cinco libras y el promedio entre 1 y 2 libras. Esta especie debe escogerse únicamente para criar en estanques cuya área sea de 8000 metros cuadrados o más, donde las temperaturas y otras características están de acuerdo con las de su residencia natural. La "lobina de roca" y el "ojón" congenian bien con las lobinas de boca chica y pueden propagarse en los mismos estanques con buenos resultados.

La Lobina Negra de Boca Grande (Micropterus salmoides).- Este pez es conocido en diferentes localidades con los nombres de: straw bass (lobina de paja); green bass (lobina verde); bayou bass (lobina de "bayou") (Nota del traductor: "bayou" en los estados meridionales de los Estados Unidos significa la entrada o salida de un lago o bahía a un estrecho que conecta las extensiones de agua; también uno de los brazos de una delta). Se emplea especialmente cuando el agua en estos lugares está estancada o casi sin movimiento); lobina de Oswego; trucha y coto (chub). Su zona se extiende desde el Canadá hasta el Golfo de México y de la costa del Atlántico hasta las Montañas Rocallosas. La especie es fecunda en aguas donde se encuentra a gusto, pero alcanza su tamaño mayor en los lagos más calientes y los ríos más leptos del Sur. Se afirma que su máximo de peso llega hasta 20 o 25 libras, aunque en la mayoría de las localidades no pasa de 6 libras y el promedio es probablemente de menos de 3 libras.

Por su tamaño y por las tendencias que muestran al canibalismo, las dos especies de lobina negra deben escogerse únicamente para aquellos estanques cuya área no sea menor de 8000 metros cuadrados. La lobina de boca grande se presta igualmente bien para criar en climas septentrionales, como en los del sur; pero su crianza en el norte debe restringirse a las aguas que alcancen temperaturas máximas. El ojón (sunfish), el "crappie" y la lobina "warmouth" son peces indicados para introducir en las mismas aguas con la lobina de boca grande.

Las dos especies de lobina negra se confunden frecuentemente, pero tienen características especiales que sirven para distinguir una especie de otra, aunque éstas varían según el ambiente. Pueden clasificarse con mayor seguridad por el número de hileras de escamas laterales; la lobi-

na de boca grande tiene 10 y la de boca chica 17 hileras. La boca de la primera mencionada se extiende detrás del ojo y la de la lobina de boca chica hasta un punto que queda en línea vertical con la margen anterior del ojo.

Crappie (*Pomoxis annularis*).- Este pez se llama comúnmente "bachelor" (soltero), "campbellite", "new light" (luz nueva), "sac-a-lait", "tin-mouth" (boca de hoja de lata), "crapet" y "chinquapin". Su zona se extiende de Nueva York y Vermont, rumbo al occidente a través de toda la región de los Grandes Lagos y el Valle del Mississippi hasta las Dakotas y al sur hasta Texas. Habita en agua lenta y lodosa y en la parte meridional de su zona alcanza hasta un pie de largo. Como comestible es excelente y amerita ser propagado muy generalmente en las partes donde las condiciones sean favorables. Para manipular es excesivamente delicado; sus ojos, que son muy prominentes o "saltones" se lastiman fácilmente y con frecuencia se pone ciego cuando queda expuesto a los rayos directos del sol en agua clara. En los estanques dedicados principalmente a la propagación del "crappie" muchos piscicultores introducen carpas y otros peces de las especies que comen en el fondo, pues el agua turbia parece favorecer a éstos. La morada natural del "crappie" nos sugiere la idea de que este pez es apropiado para criar en estanques que contienen lobina negra de boca grande o siluro, en casos donde el agua es tomada de ríos turbios o proviene de escurrimientos de la superficie.

Lobina "Calico" (*Pomoxis sparoides*).- Este pez es conocido también con los nombres de "strawberry bass" (lobina fresa), "grass bass" (lobina de pasto) y "barfish". Abunda en la región de los Lagos Grandes y en la parte septentrional del Valle de Mississippi. Su límite extremo en el oriente es el Estado de New Jersey, y en el sur Texas. Se semeja mucho al "crappie", pero es más robusto en todos sentidos y mejor adaptado a la crianza en estanques. Puede distinguirse del "crappie" por la presencia de 7 u 8 espinas que tiene en la aleta dorsal, donde el "crappie" no tiene más de 5 o 6. Prospera en compañía de cualquiera de las especies de peces que habitan en estanques y que prefieren las temperaturas relativamente altas.

La Lobina de Roca (*Rock Bass; Ambloplites rupestris*).- Los nombres populares de este pez son "red-eye" (ojo rojo) y "goggle-eye" (ojos saltones). Esta especie se halla en los lagos y ríos desde los Estados de Nueva Inglaterra hasta Manitoba y hacia el sur hasta Louisiana y Texas. Es especialmente abundante en los lagos de agua más fresca en la parte septentrional del Valle del Mississippi. De preferencia habita solamente en las aguas claras y frescas y por lo tanto prospera menos en la parte meridional de su zona. Se han dado casos cuando ha alcanzado un peso de 1.1/2 libras y un largo de 12", pero el promedio probablemente no pasa de una media libra con un largo de 7". Esta especie es muy apropiada para introducir en estanques alimentados de agua de manantial, junta con la lobina negra de boca chica.

La Lobina Warmouth" (*Chaenobryttus gulosus*).- Este pez se confunde frecuentemente con la "lobina de roca". Su zona es casi idéntica y sus características generales son muy parecidas, pero prospera mejor en aguas cuya temperatura es relativamente alta y por consiguiente es más abun-

dante en el sur. Una especie puede distinguirse de la otra por las tres rayas oblicuas oscuras que radian desde el ojo hacia atrás en la lobina "warmouth" y por las franjas o rayas verticales, no muy bien definidas, en el cuerpo de la lobina de roca. La lobina "warmouth" puede propagarse junta con la lobina negra de boca grande o en estanques pequeños con el "crappie" y el ojón.

El Ojón (Lepomis incisor)..- Los nombres populares de este pez son: "bluegill" (brankia azul); "blue sunfish" (ojón azul); "copper-nosed-Bream" (sargo de hocico cobrizo); "dollardee" y "Blue bream" (sargo azul). Entre las numerosas especies de ojones distribuidas por todas partes de los Estados Unidos entre las Montañas Rocallosas y el Atlántico, ésta es la única que puede recomendarse como digna de ser propagada artificialmente y muchos la consideran el mejor de todos los peces para criar en estanques particulares. Se adapta prácticamente a todas las condiciones; es fecundo, y en cuanto a sus cualidades para la mesa, inmejorables. Los ejemplares más grandes miden de 30 a 40 ctms. de largo y alcanzan un peso de casi una libra. El "bluegill" puede ser propagado en combinación con cualquiera de las otras especies arriba mencionadas.

El Siluro (Ameiurus nebulosus)..- Este pez lleva los siguientes nombres locales: "bullhead" (cabeza de toro); "horned pout" (abadejo cornudo); "Schuylkill cat" (gato Schuylkill); "small yellow cat" (gato pequeño amarillo); y la sub-especie *Ameiurus nebulosus marmoratus*, conocida en el sur como "marble cat" (gato mármol). Este es el único miembro de la familia de los siluros que se ha propagado en estanques hasta ahora. Es distinto del género *Ictalurus* que abarca los siluros más grandes, es decir "blue cat" (gato azul), "channel cat" (gato de canal), "forked-tail-cat" (gato de cola horcada) y "spotted cat" (gato moteado). Se han hecho muchos intentos de propagar estas últimas especies, pero sin haberlo logrado. Según parece les hace falta algún elemento que no se halla en las aguas estancadas o sin movimiento. El "cabeza de toro" es abundante en todos los estanques, lagos y ríos lentos de la parte oriental de los Estados Unidos y en la región del Valle del Mississippi. Se adapta a vivir en una gran variedad de diferentes condiciones y las preparaciones necesarias para su propagación son menos costosas que las que requiere cualquiera de los otros peces que se han mencionado.

De todos los peces que se propagan en estanques el "bullhead" es el más fácil de domesticar. Su apariencia es formidable y para algunas personas, repugnante; pero cuando se propaga en agua relativamente pura, es muy sabroso. Puede propagarse junto con cualquiera de las especies que habitan en agua templada, que se han mencionado arriba y especialmente apropiado para las condiciones variables de los estanques alimentados por agua que escurre de la superficie de los terrenos adyacentes.

ALIMENTOS NATURALES Y ARTIFICIALES PARA PECES

Los animales de cualquier clase que sean, que se escogen para dedicarlos a la reproducción, necesitan mantenerse, forzosamente, sanos y vi-

gorosos, y ésto es esencial también en el caso de los peces. En el caso de los animales la buena alimentación, albergue adecuado, la ventilación y el suficiente ejercicio, son requisitos indispensables.

Todos los peces que se pueden recomendar para criar en estanques, son por naturaleza carnívoros y de preferencia escogen el alimento viviente. En donde se emprende la cría de peces en escala extensa, no es posible hacer provisión para todos ellos, pero entre más se pueda hacer en este sentido, mejores serán los resultados que se obtengan. Resultaría contraproducente, por ejemplo, intentar proveerlos de cantidades de "Varios" como alimento, -- porque aunque los peces grandes comerían los varios, éstos, a su vez, devorarían los pecesitos más pequeños de las razas que se estaban criando; y al final la prole de los Varios monopolizaría los recursos vitales del estanque. Los Varios más pequeños que tienen boca en forma de chupadero, pueden introducirse ventajosamente en el estanque y servirán de alimento a los peces. Para este propósito, muchos piscicultores utilizan los peces dorados, que son herbívoros y al mismo tiempo sirven para limpiar el estanque de muchos organismos que de otra manera pudieran causar perjuicio. Los peces dorados, en número limitado, no disminuyen seriamente la cantidad de alimento natural que se halla disponible para los peces que se están propagando. Si se admiten los peces dorados en cantidades grandes, causarán perjuicios por la destrucción de las plantas acuáticas; pero si están bien controlados, los pequeños peces dorados constituyen un alimento muy superior y aquellos que se salvan de ser comidos tienen valor comercial por sus colores ornatos.

Las ranas, lombrices y los insectos que vuelan, todos contribuyen a proporcionar alimento a los peces sementales. Lo mismo sucede con los insectos acuáticos más grandes que habitan en el estanque. Si el número de peces que se crían no es excesivo, la mayoría de los estanques podrán controlarse de tal manera que proporcionan todo el alimento viviente que se necesita para los peces adultos. Cuando éste no es suficiente para mantener satisfactoriamente los peces puede suplementarse con carne o preferentemente con pescado corriente que debe ser dividido en pedacitos suficientemente pequeños para que los peces los puedan tragar con facilidad. Los peces silvestres rehúsan esta clase de alimento tomándolo sólo hasta que están casi muriendo de hambre. Algunos jamás lo aceptan, pero la mayoría lo toman con voracidad una vez que los han probado y después seguirán al piscicultor por todos lados cuando aparezca en las orillas del estanque.

Los hígados y corazones frescos son las carnes más comúnmente utilizadas cuando se emplea una dieta de esta naturaleza por ser los alimentos más económicos y buenos; no obstante, el pescado fresco es el alimento más natural de los peces. Si el piscicultor vive a una distancia razonable del mercado donde se vende el pescado podrá arreglar una entrega permanente de aquellas especies que tengan poco valor comercial o ninguno, como son los que los pescadores cogen en sus redes barradoras y que no sirven para el mercado. Si la magnitud de la empresa lo justifica, es conveniente producir un estanque a la propagación de carnes, con el sólo propósito de producir alimento para los otros peces. Las carpas se alimentan de la vegetación y pueden criarse grandes cantidades de ellas en los estanques de un rancho, con poco costo.

La cantidad de alimento que se requiere dependerá del apetito de

los peces. Se les debe dar toda la comida que tomen de buena gana, una vez por día. Durante la estación de desove y los meses fríos, prácticamente no se requiere alimento alguno; pero es menester tener un cuidado especial en alimentarlos bien tanto antes de la temporada de desove como inmediatamente después de ella.

El "crappie" rara vez puede acostumbrarse a tomar alimento artificial; pero afortunadamente los casos en que es necesario alimentarle, son poco frecuentes. Lo mismo sucede con los peces que se mantienen como sementales para la producción de las otras especies de peces pequeños que se crían en estanques, es decir, el ojón y la lobina de roca. Los siluros aprenden pronto y consumirán vorazmente las carnes crudas o cocidas, legumbres y hasta granos duros.

LAS ENFERMEDADES

Las enfermedades que padecen los peces de estanque no pueden combatirse eficazmente por medios artificiales. Un pez bien alimentado es, por lo general, un pez sano; pero los peces flacos no están en condiciones de resistir los parásitos que suelen atacarlos, ni tampoco sanan fácilmente de las lesiones exteriores que adquieren. Si los peces se alimentan bien, con los materiales más apropiados que se consigan y si se crían en estanques donde las condiciones semejen lo más posible a las naturales, los casos de enfermedad serán raros.

COMO SE SURTEN LOS ESTANQUES DE PECES SEMENTALES

Al emprender la crianza de peces en estanques los mejores y más rápidos resultados se logran consiguiendo en un principio peces adultos como sementales. Estos por lo general se consiguen con facilidad en las aguas de los ríos o lagos.

El deseo de tener algo nuevo es tan general, que muchos principiantes en piscicultura se empeñan en conseguir alguna especie de pez extraño a su localidad, con que comenzar sus operaciones. Como ejemplo de las ideas poco prácticas que se les ocurren a los principiantes, podemos citar el hecho de que el Departamento de Pesca de los Estados Unidos muy seguido recibe solicitudes para proporcionar truchas de las especies que son naturales en los Grandes Lagos para introducir en aguas de la región meridional; o se pide lenguado, que es pez de agua salada, para criar en estanques situados en el interior.

En general puede decirse que la especie más fecunda de las corrientes o depósitos naturales, será la más indicada para usarse en la crianza, y si se consiguen peces adultos de esa especie para utilizarlos como sementales, el estanque donde se introduzcan debe llenarse de peces a toda su capacidad en el término de un año. En cambio, si el piscicultor es ayudado por los criaderos del Gobierno, necesitará solamente de un número limitado o cuando más de peces de un año de edad con que empezar las operaciones. Estos necesitarán de 2 a 3 años para poder usarse en poblar los estanques por

medio de la reproducción natural.

El mejor plan será el de escoger alguna especie natural de la región y hacer esfuerzos persistentes para mantener ejemplares adultos de ella. La mejor época para hacer esto es el otoño, cuando los peces sanarán más rápidamente de las lesiones ligeras, las cuales, en un período de temperaturas altas pudieran producir llagas que probablemente ocasionarían la muerte.

Los peces que al ser cogidos con anzuelo se lastiman únicamente en la boca, no sufren perjuicio alguno que disminuya su valor como sementales; pero es menester tener muchas precauciones mientras se retengan y transporten al nuevo estanque. Si se aflojan o desprenden escamas, sobrevendrá una invasión fungosa, que a la larga se extenderá por todo el cuerpo y causará la muerte del pez.

Los peces, conforme se vayan capturando, pueden ser depositados en cubos o cubetas de los cuales se excluye la luz, tapándolos con un cobertor viejo o pedazo de alfombra. Al cambiar el agua, que debe hacerse tan a menudo como los peces aparenten necesitarlo, habrá que tener cuidado de no excitarlos. Si hay necesidad de retener los peces por varios días antes de traspasarlos al estanque, será bueno hacer una excavación en la orilla del lago o río de donde se están sacando los peces y hacer que pase una corriente de agua a través de todo su largo. En una excavación de dos metros de largo por uno de ancho y de 30 a 50 centímetros de profundidad por la que pase una corriente de agua, cabrán sin riesgo dos o tres docenas de peces grandes. No deben emplearse para este propósito las cajas de maderas sumergidas en el agua, porque los peces que se encierran en éstas se golpearán contra los lados y se lastimarán a tal grado que no podrán sanar después.

Para transportar peces a alguna distancia por ferrocarril o en carro, habrá que usar receptáculos de diámetro suficiente para que cada vez pueda estirarse en todo su largo en el fondo. La cuestión de la profundidad del agua en el receptáculo es de menos importancia, pero debe mantenerse a la temperatura apropiada y bien aerada. En caso necesario puede emplearse hielo para conservar una temperatura uniforme, correspondiente a la del agua de donde fueron sacados los peces. Sin embargo, si la temperatura es alta y la distancia al estanque es considerable, será preferible reducir la temperatura a 65° Fahr. y luego subirla poco a poco a medida que se va llegando a su destino, para igualarla con la del agua en que se han de libertar los peces. Mientras esté en camino, el agua en los receptáculos se mantendrá en movimiento y se aereará suficientemente; pero si se deja en alguna parte sin mover habrá que aerearla artificialmente, sacando una parte del agua y dejándole caer otra vez en el receptáculo.

Para transportar pecesitos pequeños, se emplea el bote redondo común y corriente, de 40 litros de capacidad; pero si los peces son más largos que el diámetro de estos botes, no hay cosa mejor que las calderas que se usan para lavar ropa. (Los botes reglamentarios se ilustran en las láminas XVIII y XIX). Cualquiera receptáculo limpio puede usarse para este objeto; pero los que se mencionan aquí son los más convenientes para manipular.

Si no se proyecta el uso de alimento artificial, habrá que determinar para cada estanque el número de peces sementales que puedan sostener-

se, según la cantidad de alimento natural disponible para los peces grandes y los pcecitos que nazcan. Para un estanque de 4000 metros cuadrados de extensión, donde la prole se quedará durante el período de su desarrollo, el número mayor de peces sementales que debe dejarse será 50 de cualquiera de los dos especies de lobina negra, o 100 de las especies de menor tamaño. Con estos números de peces sementales debe producirse una cantidad de prole mucho mayor de la que podrá mantenerse en el estanque durante la etapa de su desarrollo, o sea hasta que lleguen a la madurez; pero habrá que dejar margen para las pérdidas que se ocasionarán por el canibalismo y por las vicisitudes ordinarias de su vida. Las colecciones promiscuas de peces contendrán invariablemente la misma proporción, aproximadamente, de machos y hembras, de modo que los números que se recomiendan aquí darán 25 y 50 parejas, respectivamente.

No hay marcas ni señas exteriores por las cuales se podrá determinar positivamente el sexo de los peces, pero por lo general la hembra de la lobina negra presenta una apariencia más moteada que el macho y los colores de ella son más vivos.

LA ESTACION DEL DESOVE

La lobina negra desova en la primavera, cuando la temperatura del agua sube arriba de 60° Fahr. Ordinariamente una temperatura de 63° Fahr. ocasionará depósitos de huevecillos, pero si la estación se atrasa, los peces desovarán en una temperatura de 58° Fahr. En cambio, si la estación se adelanta, es posible que no haya desove hasta que la temperatura pase de 65 o 68° Fahr.

En los Estados del Sur las temperaturas apropiadas para el desove prevalecen desde febrero, en la latitud que corresponde al Estado de Tennessee, en marzo, en la parte meridional de Illinois, durante abril; en Iowa, durante mayo; y en la región septentrional de Minnesota, en junio. La temporada del desove dura dos semanas o más y se señala generalmente por dos períodos de actividad intensa, los que siguen de una alza en la temperatura después de varios días de temperaturas anormalmente bajas. En los Estados del Sur la temporada del desove no está tan claramente definida debido a que prevalecen temperaturas favorables casi continuamente durante todo el año, que ocasionan el desarrollo rápido de los huevecillos. En la estación de Texas, perteneciente al Departamento de Pesca de Estados Unidos, ocurre con regularidad un período de incubación en febrero, otro en abril y varias incubaciones irregulares durante el verano. Los "crappies", ojones, siluros y lobinas de roca desovan de uno a dos meses más tarde que la lobina negra en las mismas aguas; y los siluros y la lobina de roca continuarán desovando más o menos hasta que se aproximan las temperaturas más bajas en el otoño.

LOS HABITOS DE DESOVE

Por lo general los estanques no requerirán preparación especial alguna para la temporada de desove. Algunas de las especies escogen las raíces de las plantas acuáticas para depositar sus huevecillos, mientras otras buscan lugares donde hay grava. Estos depósitos de grava en el fondo los hallarán, aunque estén tapados con capas de lodo. Los siluros minan dentro de

los terraplenes y debajo de las rocas y troncos de árbol, y en donde se propaga esta especie, es conveniente proveer lugares adecuados para ellos. Para este propósito son muy útiles los tabloncillos asegurados en el fondo con alguna cosa pesada; éstos ofrecen el mínimo de impedimentos más tarde, cuando empiezan las operaciones con las redes barredoras.

Si encuentra el material apropiado para su trabajo, el pez macho preparará el nido y después de haberlo terminado buscará una compañera. En la vida doméstica de los peces y especialmente en el caso de especies tan belicosas como son las lobinas negras, suelen haber muchas vicisitudes. Las batallas que se provocan entre los machos para poder posesionarse de las hembras, pueden ocasionar lesiones que causan la muerte del pez; o puede suceder que después de ganada una hembra resulte insuficientemente madura y en tal caso los peces se separan y el macho continúa su búsqueda para encontrar una compañera.

El verdadero acto de desove ocupará varias horas. Los huevecillos son emitidos y fertilizados en varias partidas, con intervalos de tiempo que varían según el caso.

Es posible que no todos los huevos que traiga una hembra se maduren a un mismo tiempo y en ese caso el pez macho buscará nuevas hembras, repetidas veces, hasta que el nido haya sido surtido de huevos.

A cada compañera que tiene, la corre tan luego como termina de cumplir las funciones para las cuales fué buscada. Los huevos son adhesivos y se pegan en la grava, las raíces de las plantas u otro material que se halle en el lecho. El macho permanece en el nido durante el período entero de la incubación, conservando los huevos libres y limpios de sedimento con un movimiento suave de sus aletas y vigilando y protegiendo el nido contra las intrusiones de otros peces. Durante este tiempo, el pez macho es excesivamente valiente y todos los demás moradores del estanque le guardan, aparentemente, el mayor respeto. Por ningún motivo abandona el nido, excepto por la muerte de los huevos causada por una temperatura excesivamente baja, por depósitos pesados de sedimento o por otras condiciones adversas. A pesar de su ferocidad, las lobinas negras anidan muy cerca una de otra y atienden sus deberes paternales respectivos muy amigablemente; pero no toleran que se acerque un pez desconocido.

Los ojones son gregarios durante la temporada del desove y colocan sus nidos muy juntos. Viven en la armonía más completa; la única idea de cada quien es, aparentemente, la de cuidar su propia casa.

Los "crappies" anidan en aguas relativamente profundas, en nidos aislados. Debido al color que tienen estos peces, la profundidad del agua -- donde viven y la turbiedad normal de ésta, muy poco se ha podido observar de sus características y peculiaridades durante esta temporada.

La lobina de roca y la de warmouth depositan los huevos en los nidos que forman entre la grava en el fondo del estanque. Los nidos varían mucho de diámetro y los instintos de estos peces en lo referente al desove son algo parecidos a los de la lobina negra, aunque son menos marcados.

Por su intrepidez en este tiempo todas las especies mencionadas - aparentan ser muy mansas mientras están cuidando sus nidos; pero no por esto debe permitir el piscicultor que se les causen molestias innecesarias.

El período de la incubación de los huevos de las diferentes especies de peces que habitan en estanques, varía desde unos pocos días hasta dos semanas o más; según la temperatura media del agua. Si la temperatura lluev-a bajar a menos de los 53° Fahr., el porcentaje de huevecillos que se logra - disminuirá grandemente y un descenso que pase de los 55° Fahr. será fatal in-variabilmente.

Bajo condiciones uniformemente favorables, los huevos sanos se in-cuban sin pérdidas de consideración; pero en los peces domesticados el prome-dio que se alcanza no pasa generalmente de un 50%. Este resultado, sin embar-go, es suficientemente satisfactorio para asegurar que la cría de estos peces en estanques es lucrativa.

CARACTERISTICAS DE LOS PECECILLOS; SU ALIMENTACION Y CRECIMIENTO

Al nacer, la mayoría de los pececillos de estas especies son inco-loros y debido a la tendencia que muestran de refugiarse entre las raíces y - las hendeduras de los sitios de desove, son difíciles de hallar. A los cuan-tos días, sin embargo, comienzan a tomar un color obscuro y entonces son fáci-les de distinguir. Poco después, empiezan a levantarse unas cuantas pulgadas del fondo durante el día y regresan en la noche, aumentando esta altura de -- día en día hasta que por fin llegan a la superficie. Durante todo este tiempo su padre los cuida con el mismo empeño como hacía con los huevecillos. Poco-a poco el grupo va aumentándose en circunferencia hasta que el pez grande ya-encuentra bastante dificultad en tener sus hijos todos juntos. Entonces los-va arreando hacia los lugares donde el agua está menos profunda, que es preci-samente donde se halla su alimento natural, y allí sigue patrullando para de-fenderlos de sus enemigos. Por fin, los pececillos se separan en pequeñas ban-das, escapan de la vigilancia de su protector y se lanzan a ganarse la vida - independientemente.

Los pececillos de la lobina negra de boca grande y los siluros -- continúan desarrollándose de este modo bajo la protección de los peces gran-des por mucho más tiempo que los de las otras especies mencionadas; de hecho, los pececillos del siluro retienen esta tendencia de andar en manadas duran-te todo su primer año y los pequeñuelos de la lobina negra permanecen juntos hasta que alcanzan cinco centímetros o más de largo.

Los pequeños ojones y siluros, aprenden con facilidad a tomar ali-mento artificial cuando el natural es insuficiente para sus necesidades. I - gual que los peces adultos, el tejido de procedencia animal es lo que los pe-cecillos aceptan con más gusto; esta clase de comida es lo que produce en -- ellos el crecimiento más fuerte, aunque los cereales sirven muy bien para el propósito cuando están cocidos y serán aceptados a veces por los pececillos-aún en el estado crudo. La comida debe esparcirse sobre el agua en los luga-res donde los pececillos acostumbran buscar su alimento, comenzando con una-cantidad pequeña y aumentando poco a poco hasta el límite de lo que los pece-cillos pueden consumir. Es menester poner mucho cuidado para evitar la polu

ción del agua en el estanque por la descomposición de las sobras de comida.

Los pequeños "crappies" y lobinas no pueden ser alimentados artificialmente con buenos resultados y por lo tanto tienen que depender totalmente para su alimentación de los diversos insectos que se hallen en el estanque. Por esta razón no debe criarse mayor número de pececillos de los que puedan mantenerse con el alimento natural que se encuentre en el estanque.

Cuando la cantidad de alimento natural disponible en un estanque no es suficiente para los pececillos que se están criando, la única alternativa consiste en proveer estanques adicionales a los cuales podrá traspasarse una parte de los pececillos para su crianza. En los estanques ordinarios bien contruidos se produce normalmente de 2 a 10 veces la cantidad de pececillos que pueden mantenerse. Los sobrantes tendrán algún valor como alimento para otros peces más fuertes que ellos; pero su valor será mucho mayor si se ponen en libertad en los ríos o lagos adyacentes.

LA CAPACIDAD DE UN ESTANQUE PARA LA PRODUCCION DE PECES

Es difícil estimar la capacidad que deben tener los estanques para las diferentes etapas en el desarrollo de los peces. Depende principalmente de la cantidad de alimento apropiado que se halla disponible. Un estanque de 8000 metros cuadrados de extensión que produjera 10,000 lobinas negras de un año de edad de 10 a 15 cms. de largo, sería un éxito y la producción de 20,000 "crappies" u ojeas que al terminar su primer año de edad midieran de 4 a 5 cms. en 4000 metros cuadrados, sería igualmente notable. Estos números han sido logrados, y en algunos casos, sobrepasados; pero el promedio de resultados es mucho menor.

El número total de pececillos decrecerá en un 50% cuando menos al término del segundo año, por el canibalismo y los peces de un año que sobrevivan devorarán un buen porcentaje de los pececillos que se incuban durante el segundo año de las operaciones y los años sucesivos. Deben sobrevivir -- bastantes, sin embargo, a pesar de esto, para mantener la población de peces adultos en el número máximo que el estanque pueda sostener.

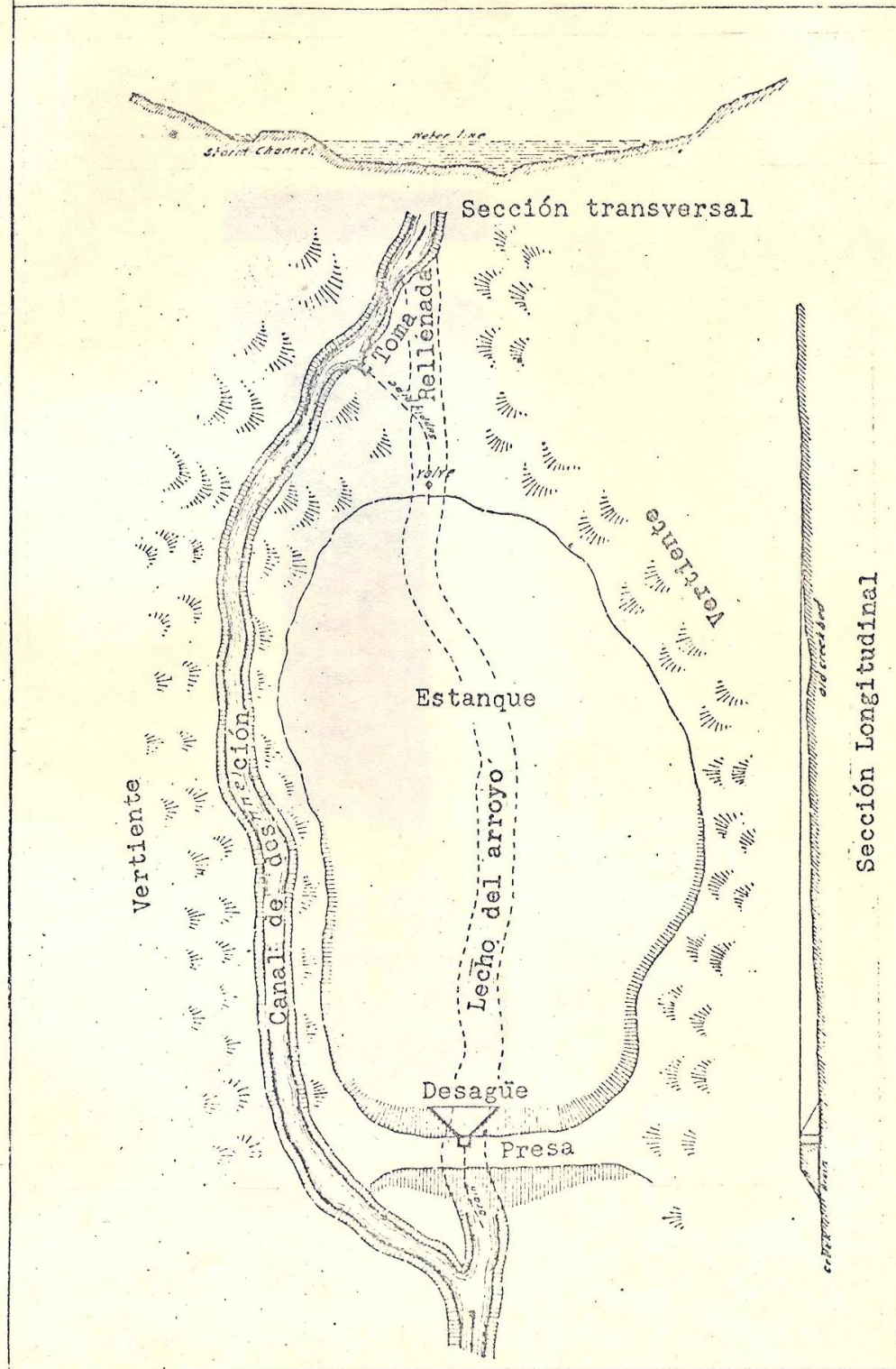
En aguas cuya temperatura es suficientemente elevada, aquellas especies que se adaptan bien a la crianza en estanques, alcanzarán la madurez y se reproducirán a la edad de dos años. En aguas cuya temperatura sea menos elevada, la reproducción puede demorarse hasta el cuarto año o en caso de que la especie sea poco adaptable a las temperaturas prevalentes, los peces pueden quedarse durante toda su vida imperfectamente desarrollados y nunca llegar a reproducirse.

ENEMIGOS

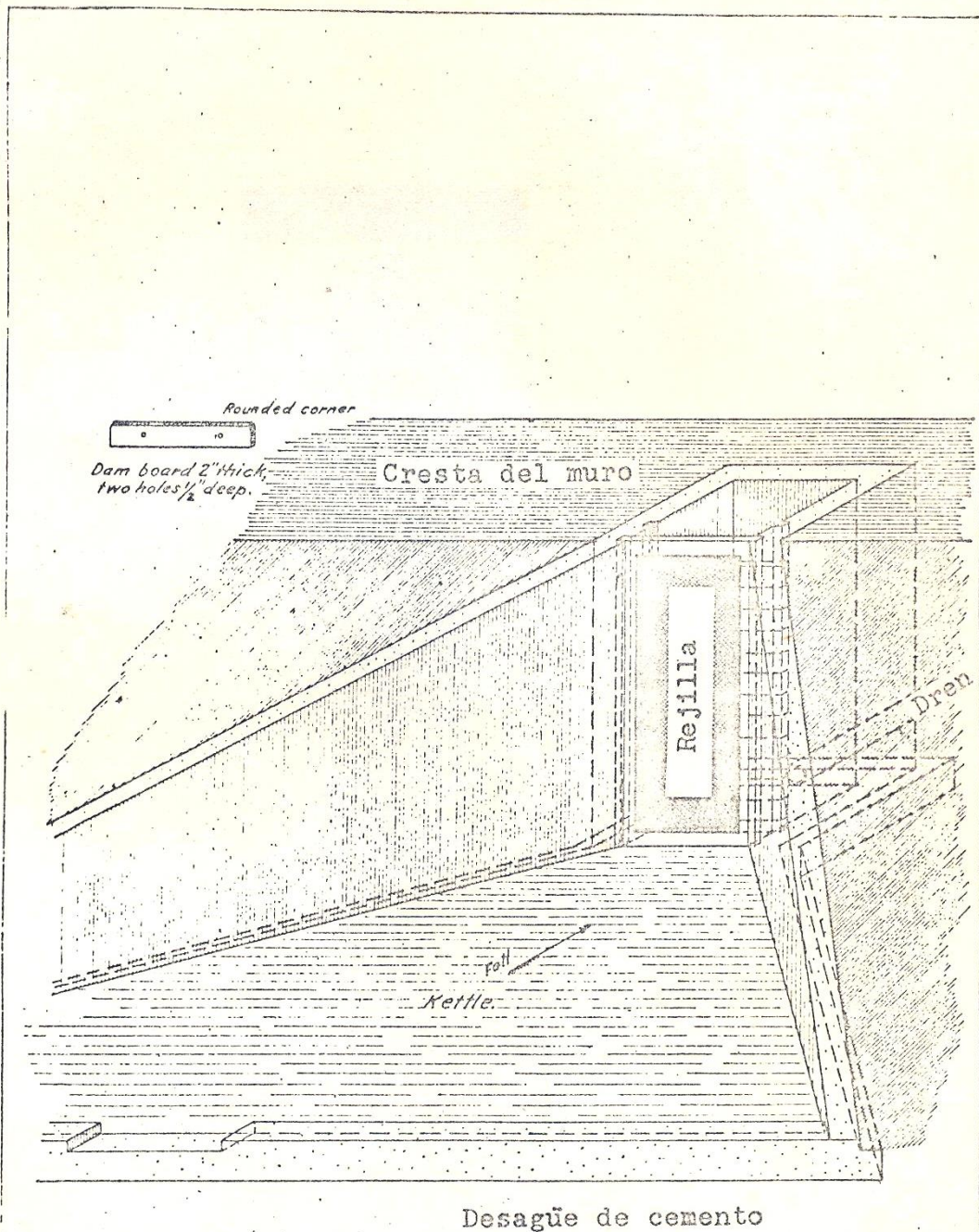
Los peces y sobre todo los pequeños, tienen muchos enemigos contra los cuales el piscicultor tendrá que luchar continuamente. Las pérdidas más fuertes se deben al canibalismo y éstas serán determinadas por el equi-

librio que exista entre el número de peces y la cantidad de alimento que haya en el estanque. Algunas especies se dedican a la rapiña mucho más que otras. Por esta razón las lobinas negras, que en aguas restringidas constituyen una amenaza, pueden recomendarse únicamente para grandes extensiones de agua que sean al mismo tiempo notablemente fértiles. Ciertas especies, como el lucio (*esox*) nunca deben escogerse para criar en estanques, porque son los más devastadores de todos los peces que habitan en las aguas dulces.

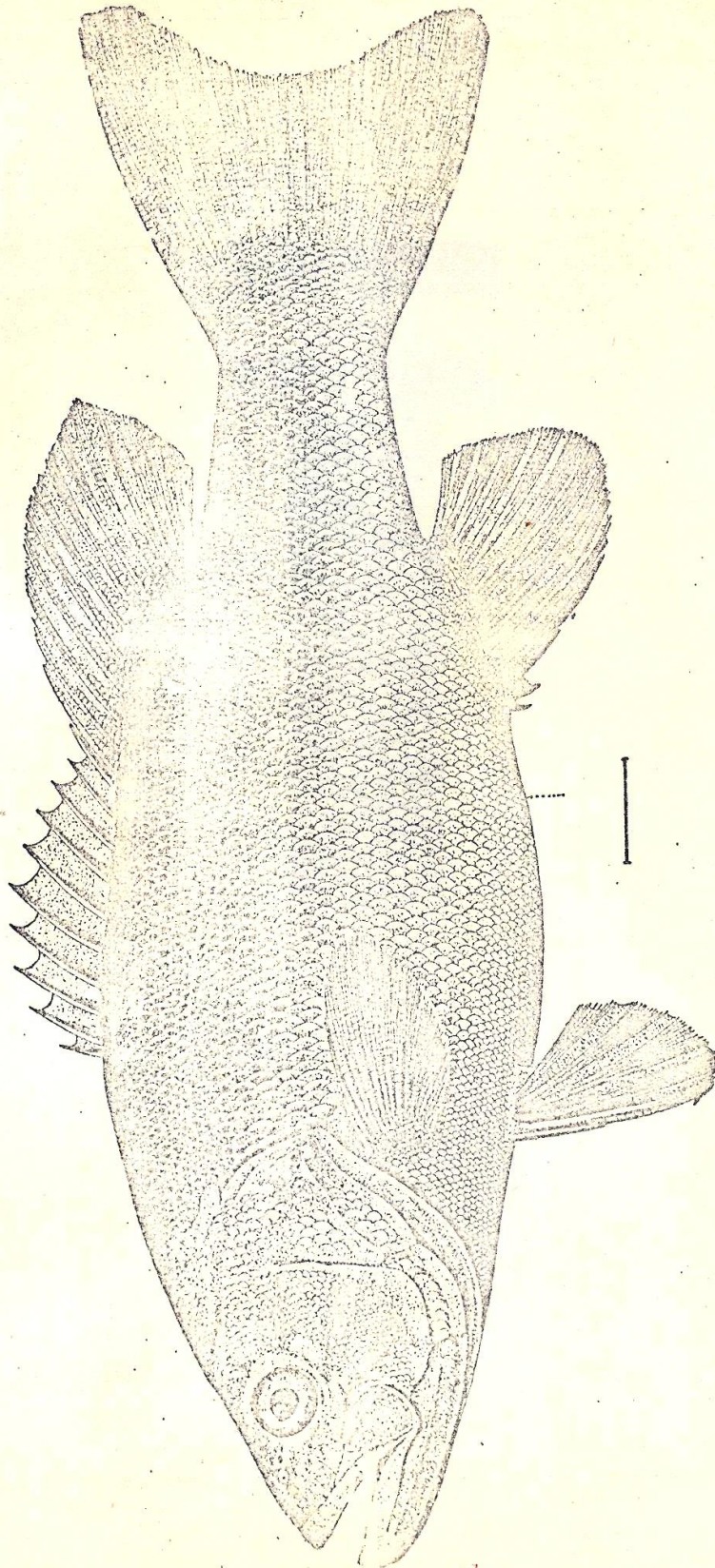
Es necesario cuidarse mucho de que llegue a establecerse en un estanque cualquier pez o animal indeseable. Las tortugas y las víboras consumirán grandes cantidades de pececillos en el transcurso de una estación y deben excluirse de las aguas lo más rigurosamente que sea posible. Los alcio--nes, garzas, patos, bégatas (*Anas fusca*), halcones pescadores, etc., muy -- pronto se dan cuenta del establecimiento de un estanque y son hurtadores muy persistentes. Lo mejor es combatirlos con la escopeta. Si los visones invaden el estanque, deben ser cogidos con trampa mizclera, aunque no destruyen los peces, causa muchos daños en los terraplenes y debe ser extirpada.



Plano relativo a la construcción de un estanque en un barranco con arroyo, que necesita una presa en el extremo inferior y un canal de desviación, toma, desagüe, tubería y dren.

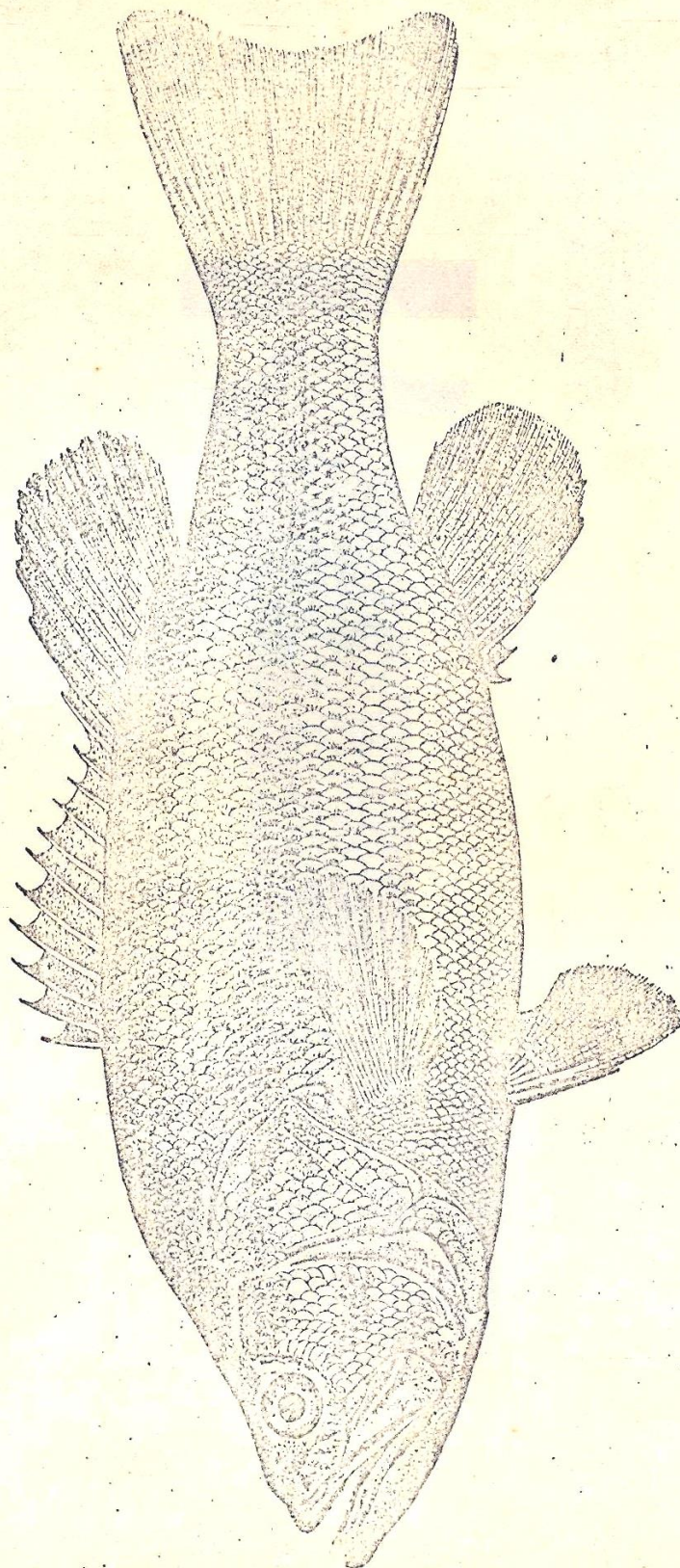


Los desagües de madera son
análogos a los de concreto,
y necesitan postes de sos-
tén para darles seguridad -
y tablonés adecuados para -
sostener la rejilla y las -
tablas de la presa.



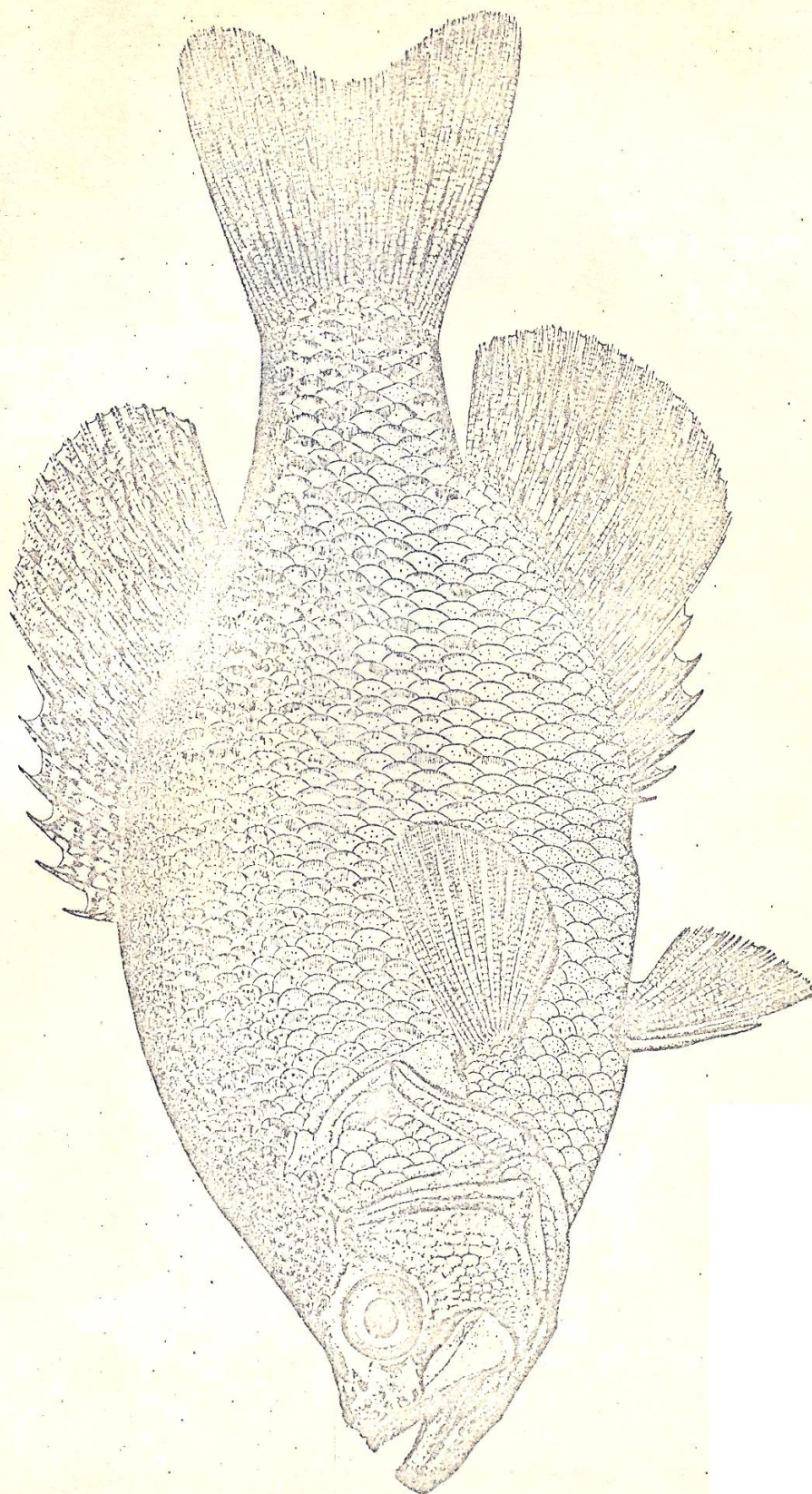
SMALLM TH BLACK BASS.

Robalo Boca Chica

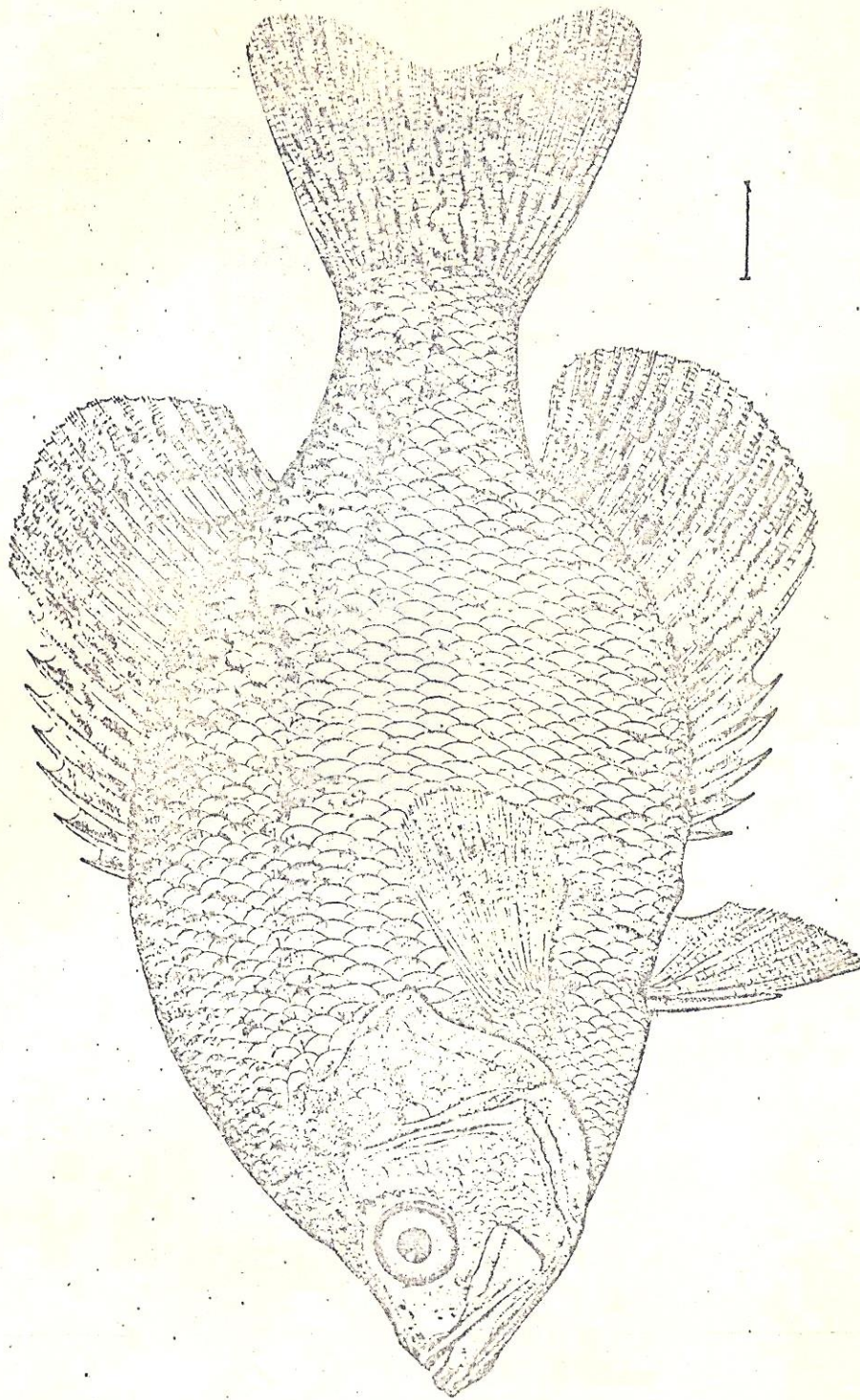


LARGEMOUTH BLACK BASS

Robalo Boca Grande

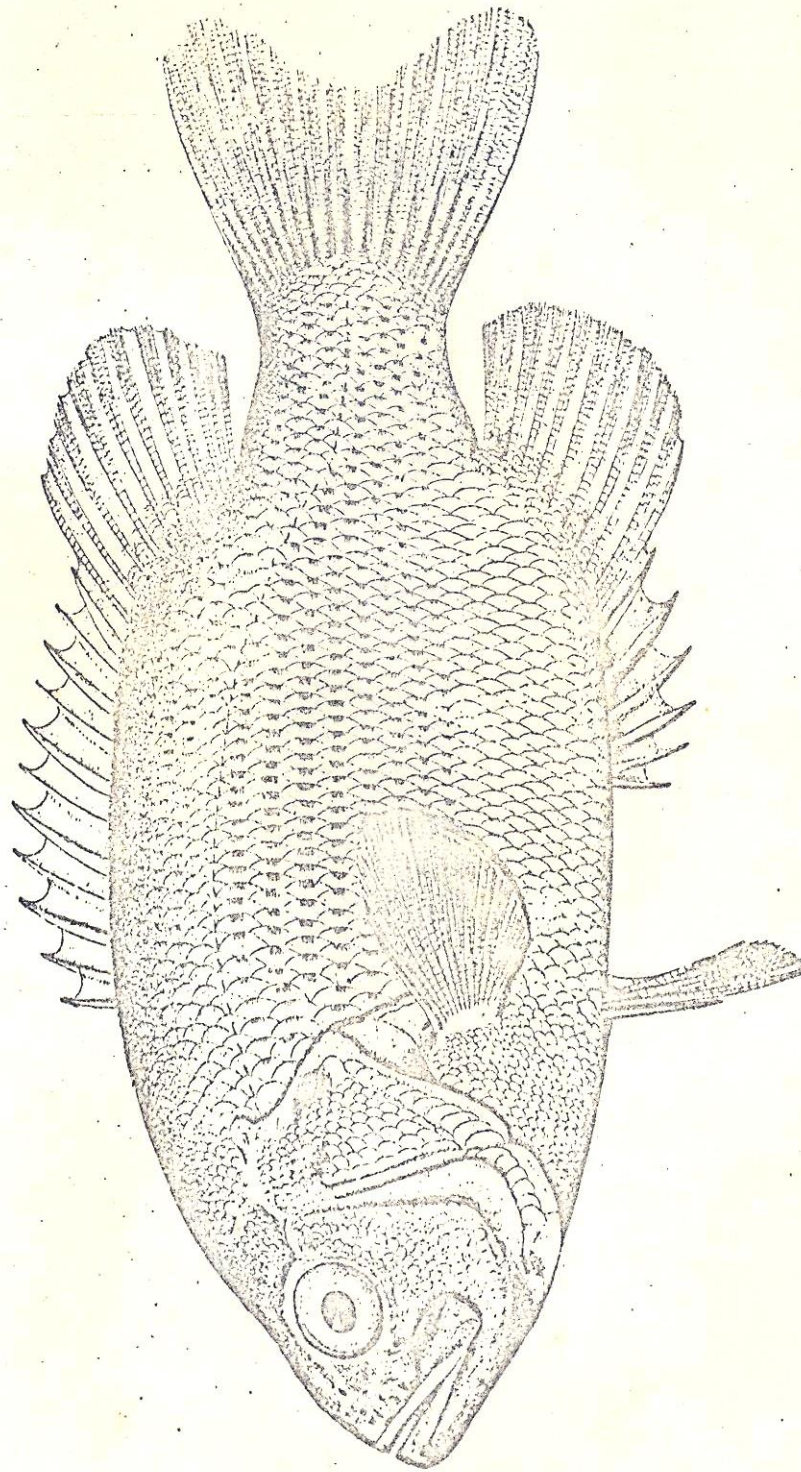


CRAPPIE.
Perca Blanca

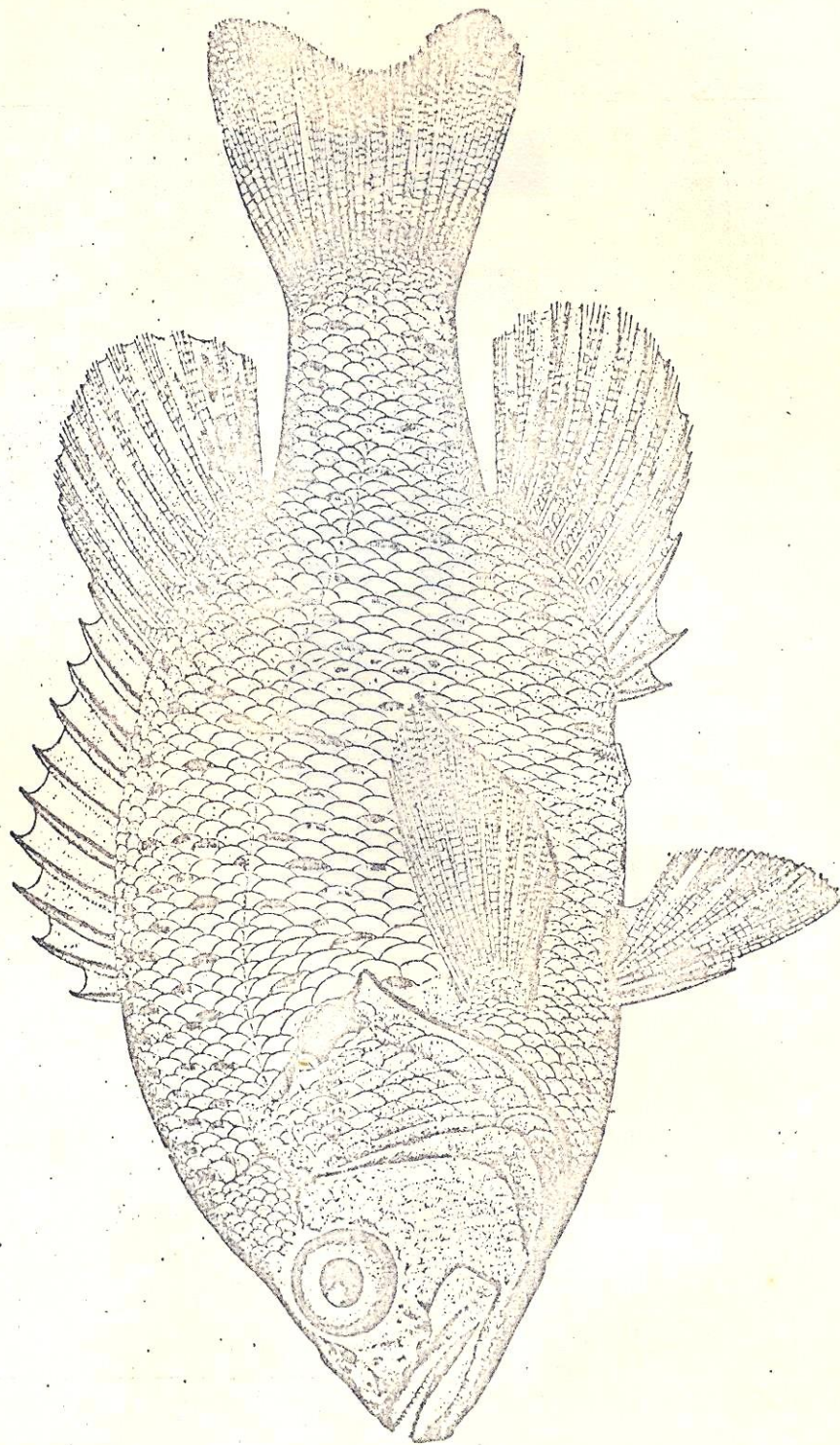


CALICO BASS.

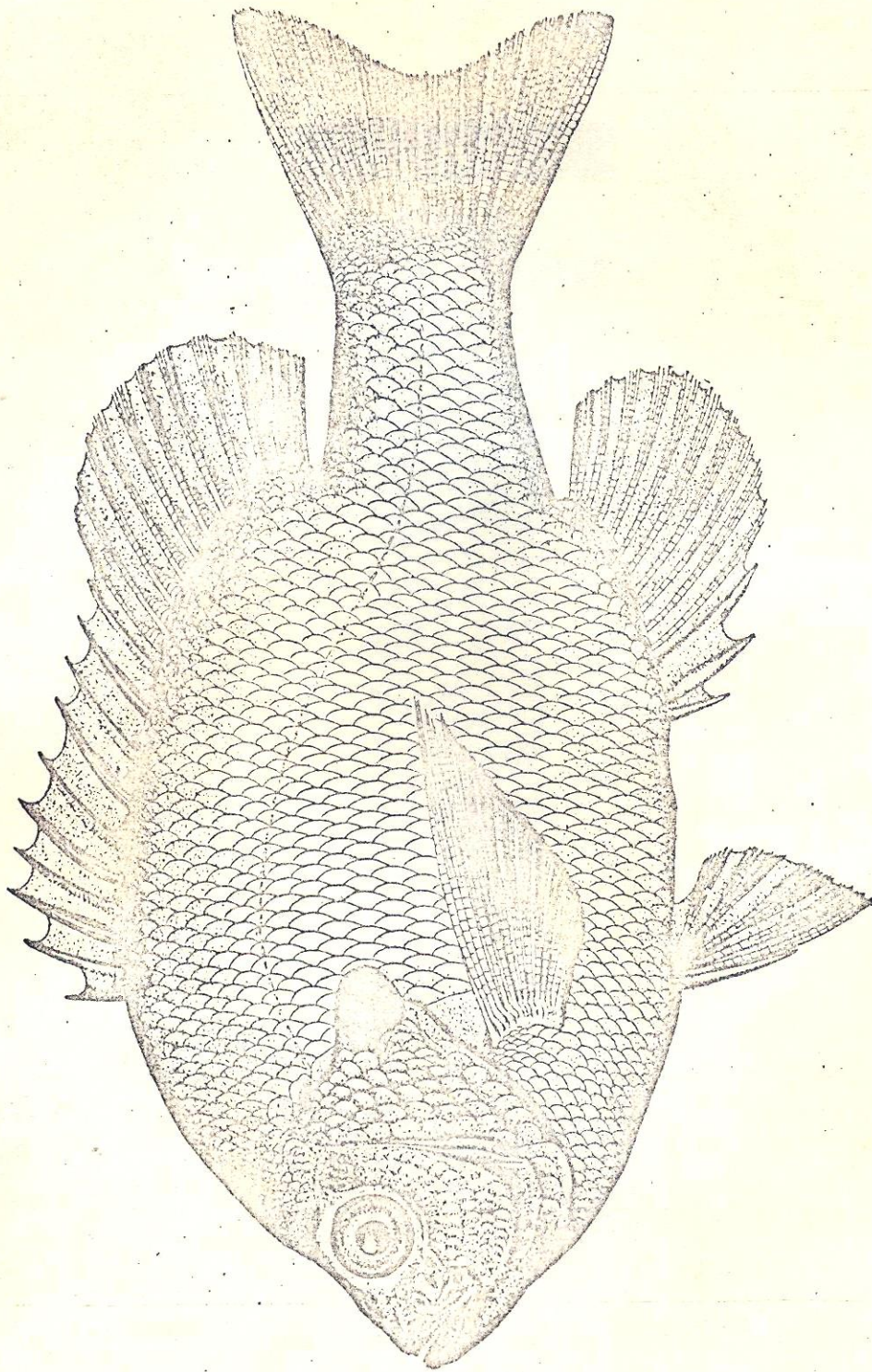
Mojarra



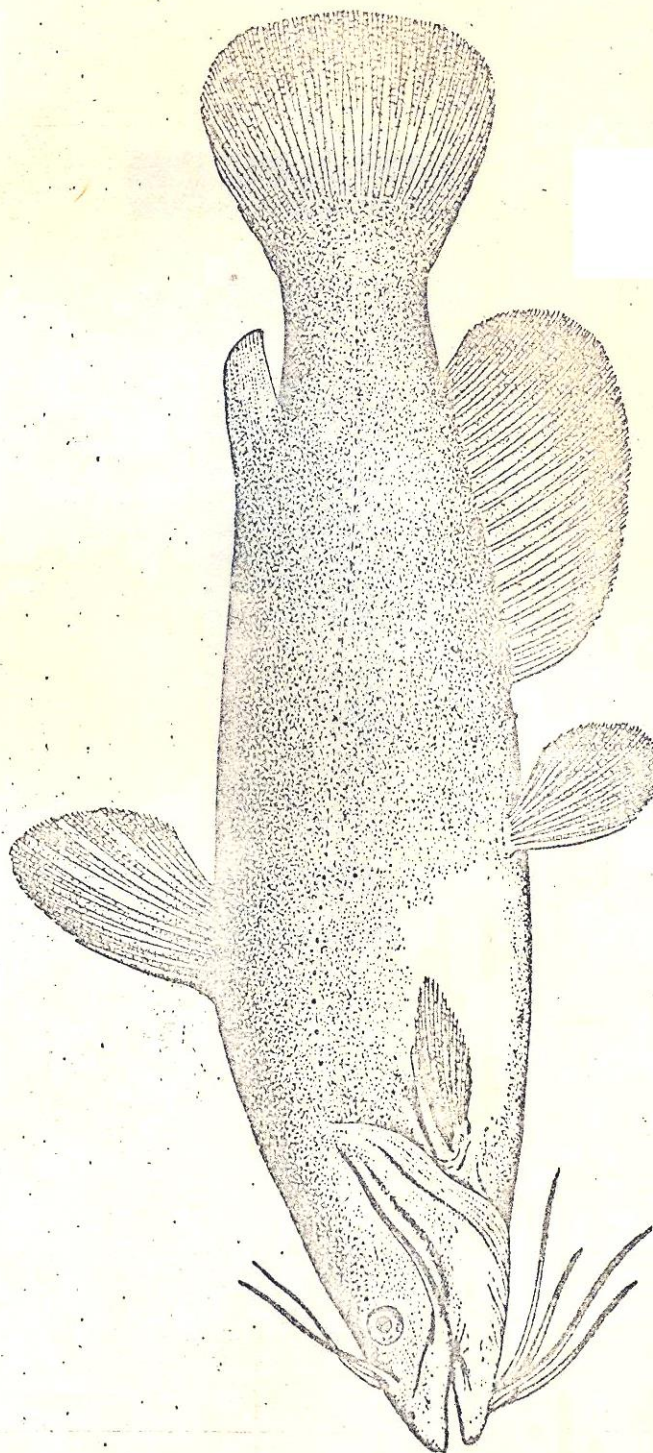
ROCK BASS.



WARMOUTH BASS.



BLUEGILL SUNFISH.
Ojón Azul



CATFISH OR BULLHEAD.

Bagre

MEMORANDUM TECNICO No. 90

LA PISCICULTURA COMO MEDIO PARA EL COMBATE DE LAS
PLANTAS ACUATICAS EN AGUAS INTERIORES.

Tradujo y Adaptó del Inglés:

Roberto Mercado F.

Revisó:

Ing. José Luis de la Loma

PARA ESTE MEMORANDUM SE TRADUJO Y ADAPTO EL TRABAJO: "FISH CULTURE AS A -
MEANS OF CONTROLLING AQUATIC WEEDS IN INLAND WATERS, POR DE W. H. SCHUS -
TER, PUBLICADO EN FAO FISHERIES BULLETIN, VOL. 5, NO. 1, ENERO-FEB. -
1952.

México, D. F., Junio de 1954.

INTRODUCCION.

Los piscicultores Europeos y Americanos, han expresado la opinión de que cuando se desarrolla la vegetación acuática en grandes cantidades en los vasos de almacenamiento, tiene un efecto perjudicial sobre la utilización de las aguas, ya se trate de una vegetación flotante, emergente o sumergida.

Nadie pone en duda la utilidad de una vegetación conveniente en las riberas de lagos y presas, ni que sus orillas estén privadas de toda vida vegetal, pero cuando las plantas se encuentran formando grandes masas, queda cubierta una gran parte de la superficie y deben tomarse medidas para combatir la invasión. El crecimiento superfluo de esas plantas, con frecuencia induce procesos biológicos que ejercen influencia nociva sobre las fuerzas en equilibrio que controlan la conservación natural de las aguas. Como consecuencia de la vegetación excesiva, el fondo de los vasos se cubre con restos vegetales, se sombrean las aguas, y se impide el desarrollo del planctón.

No solo los biólogos están interesados en el combate de la vegetación acuática. Técnicos en otras ramas, dicen que las plantas acuáticas hacen impracticable el tráfico en los canales de navegación; que disminuye la capacidad de almacenamiento de agua de los vasos; que baja la permeabilidad en los filtros de arena y grava; que las superficies cubiertas forman excelentes criaderos de mosquitos; que este tipo de vegetación restringe valor de las aguas para fines turísticos, etc. etc.

Considerada desde el punto de vista de la Piscicultura, la vegetación es de gran interés, ya que la materia orgánica contribuye en gran parte a la conservación de la fertilidad de las aguas. El oxígeno producido por la fotosíntesis ayuda a mantener un combate aerobio, necesario para la completa desintegración de la materia orgánica, pero los organismos fitoplanctónicos, microscópicos, son capaces de efectuar las mismas funciones, llevando las exigencias de Piscicultores o Ingenieros en Irrigación, quienes desearían que las plantas acuáticas fueran sustituidas en los lagos por especies planctónicas.

Sin penetrar mucho en la clasificación sistemática de las plantas acuáticas, éstas pueden agruparse dentro de los tres grupos siguientes:

PLANTAS SUMERGIDAS.- Este grupo está constituido por aquellas plantas que no sobresalen de la superficie del agua. Se incluyen algas de las Myxophyceae, Clorophyceae, Conjugatse, Characeae, y representantes de los géneros Myriophyllum, Ceratophyllum, Najas, Hydrilla, Elodea, Brasenia, Vallisneria, Limnophila, Utricularia, Potamogeton, Ranunculus, Polygonum y Sphagnum.

PLANTAS FLOTANTES.- Este grupo está constituido por todas las plantas flotantes, cuyas raíces no llegan al fondo. Quedan incluidas en él los siguientes géneros: Lemna, Azolla, Hydrocharis, Salvinia, Riccia, Pistia y Eichhornia.

PLANTAS EMERGENTES.- Plantas cuyas raíces se alojan en el fondo del lago o vaso con los tallos y hojas flotando o emergiendo sobre la superficie. En este grupo se incluyen: Typha, Phragmites, Carax, Scirpus, - Acorus, Eleocharis, Limnocharis, Glyceria, Sagittaria, Pontederia, Ludwigia, Persicaria, Nymphaea, Marsilia, Jussiaea, Ipomea y Nasturium.

COMBATE DE LAS PLANTAS ACUÁTICAS EN EUROPA Y
NORTEAMÉRICA.

Hace aproximadamente dos años fué publicado en la revista "The-Canadian Fish Culturist" un sumario de la literatura sobre el combate de la vegetación acuática. Contiene un resumen de los métodos usados tanto en Europa como en Norteamérica. El autor concluyó su trabajo de la siguiente manera:

De los métodos desarrollados para el combate de algunas plantas flotantes, es probablemente el uso del 2,4-D o un Amato, el que da el resultado más eficaz. El dragado y el uso del fuego son eficaces pero solo para un combate temporal.

Para el combate de ciertas algas parece ser el sulfato de cobre la mejor substancia conocida hasta la fecha. La cloramina parece igualmente útil, pero falta experimentación sobre ella.

Para las algas que se adhieren a las paredes de concreto o madera en los tanques, o depósitos, es recomendable el D-K-Pruf-21. También se usa el arsenito de sodio para combatir ciertas plantas, pero por su toxicidad no se recomienda, ya que puede causar graves daños a personas o animales.

Otras sustancias, tales como la nigrosina, han sido usadas con éxito pues el color impartido a las aguas impide el paso de la luz. La nigrosina puede usarse en aquellos depósitos donde no tenga ningún inconveniente el color que tome el agua.

La adición de suficiente cantidad de "abono" a las aguas produce grandes cantidades de algas flotantes, que actúan de manera similar a la nigrosina. Este método se recomienda para aquellos sitios donde es preferible el crecimiento de algas al de otros organismos vegetales.

Los lirios de agua son particularmente resistentes al combate químico, su eliminación por repetidos y constantes cortes, es el único medio para un combate con resultados satisfactorios.

LA PISCICULTURA PARA EL COMBATE DE LA VEGETACION ACUATICA EN AGUAS TROPICALES Y SUBTROPICALES.

Cambiando la esfera de observación, veamos lo que la piscicultura puede hacer para el combate de la vegetación acuática, en aguas de zonas tropicales y subtropicales.

En zonas de clima frío o templado, el invierno causa la casi completa destrucción de la vegetación acuática, pero en los trópicos no sucede lo mismo, pues ésta se produce durante todo el año.

Teóricamente, cualquier sitio de aguas poco profundas, limpias y fértiles, aparecerá saturado por una masa de plantas, que continuamente se alternan, condición observada a menudo, aunque también se encuentran sitios con las mismas condiciones y cuyas aguas están libres de toda vegetación en casi la totalidad.
##.-

talidad de la superficie. El atribuir esta condición a un solo factor, equi --
valdría a buscar una explicación demasiado simple de los hechos, sin embargo --
frecuentemente, la presencia de gran cantidad de peces con hábitos fitófagos, --
da a estos almacenamientos de agua su condición característica.

Existe un cierto número de especies exóticas de peces, que son capa --
ces de aprovechar directamente la materia vegetal como alimento. Las aguas don --
samente pobladas con estas especies, serían invadidas difícilmente por las --
plantas acuáticas.

Algunos ejemplos pueden ilustrar lo anterior:

En el este de Java, en 1926, se construyeron varias presas de alma --
cenamiento para el riego de ciertas zonas; pocos meses después de llenas, mos --
traron una densa vegetación de Ceratophyllum y Naja. El problema más grave ---
se presentó cuando los mosquitos transmisores del paludismo, encontrando un --
medio propicio para su desarrollo, invadieron estas aguas, esolando varios ---
poblados cercanos a estas presas. El Servicio de Irrigación trató de eliminar --
esta vegetación pero aún con cientos de trabajadores no pudo lograrlo. La ra --
pidéz de crecimiento y reproducción de las plantas se sobrepuso al esfuerzo --
humano. El "Inland Fisheries Service" resolvió el problema repoblando las ---
aguas un pez semejante a la carpa, Puntius javanicus, bien conocida en Java, --
por la facilidad con que consume la materia vegetal. No más de 8 meses basta --
ron para limpiar de toda vegetación las presas que cubren una superficie de ---
284 hectáreas. Se constituyó además, una fuente permanente de aprovisionamien --
to de pescado, cuya producción es de 220 kgs. por hectárea y por año.

-Biblioteca Particular-

M.C. René Márquez, C.Dr.B.

Algunos años más tarde, en Makassar (Celebes) los oficiales del "Public Water Works" notaron la presencia de gran cantidad de clorofíceas en los depósitos de agua de esa población, lo que hacía necesaria la frecuente revisión de los filtros de arena. Puntius javanicus fué importado de Java y algunos meses después los depósitos estaban libres de clorofíceas. De aquí, Puntius llegó a un pequeño río donde se propagó. Fué trasplantado en 1937 a los Lagos Temple, un grupo de lagos de aguas poco profundas al Sur de las Celebes. Estos lagos cubren durante la estación de lluvias una superficie de 30 000 hectáreas. Antes de 1937 estos lagos tenían el aspecto de pantanos donde Hydrilla, Ceratophyllum, Ipomea, Sesbania y Potamogeton eran los géneros representantes típicos y dominantes. El pez introducido, después de eliminar la vegetación, produjo en 1948 la cantidad de 14 000 toneladas métricas de carne y al presente, estando asociada a una especie comedora de plancton, Trichogaster pectoralis, la producción anual es de 8 000 toneladas métricas.

Otro ejemplo, también procedente de Java, es el de los Piscicultores e Higienistas, que trataron de eliminar las clorofíceas de unas lagunas de aguas solobras. En este caso, se introdujo un pez cuya alimentación principal son las algas filamentosas, cuando son suaves; cuando los peces no las consumen rápidamente, la laguna presenta condiciones ideales para el desarrollo de los mosquitos Anopheles. Varios poblados sufrieron grandes daños por el paludismo transmitido por los moscos que se desarrollaron en esas lagunas. En 1946, hubo que desear los procedimientos que venía empleando la llamada "Operación Higiénica". La experiencia demostró que un pez semejante a la perca, --

Tilapia mossambica, era capaz de mantener las lagunas libres de aguas, por ser éstas su principal alimento.

En publicación reciente (Hofstede y Botke.-1950) se dan datos interesantes sobre la capacidad de este pez para evitar el crecimiento de las algas y dar a las lagunas la superficie limpia que tanto desean los higienistas.

Indonesia no es el único País, en el que se encuentran peces con hábitos fitófagos; en China se localiza Ctenopharingodon idellus, que es también famoso por su capacidad para consumir una prodigiosa cantidad de plantas acuáticas; puede alimentarse también con hojas de algunas Ericáceas cuando éstas le son dadas como alimento. Anualmente se envían grandes cantidades de Ctenopharingodon idellus desde China, vía Hong Kong, a Tailandia, Viet Nam, Cambodia, Malaya y Ceilón; son muy apreciados por su rápido crecimiento, por sus calidades culinarias y por la facilidad de su alimentación. Es un hecho interesante, que siendo el cultivo de peces fitófagos casi clásico en el Este de Asia, en Africa Central sea relativamente reciente. En el Congo, limnólogos Belgas investigaron la posibilidad del cultivo de especies nativas de agua dulce; en poco tiempo encontraron dos especies, ambas pertenecientes a la familia Cichlidae, que llenaban por completo las demandas para su cultivo. Tilapia macrochir y Tilapia melanopleura pueden reproducirse en cautividad, son de crecimiento rápido y puede lograrse una producción de 2 000 kgs. por hectárea por año, siendo además un pescado de buena calidad. De Bont y sus colaboradores (1950), dan datos interesantes sobre la alimentación de estos -
##.-

peces. T. macrochir se alimenta principalmente de fitoplancton, mientras que T. melanopleura, después de alcanzar la longitud de 10 cms. es típicamente - fitófago; su alimentación consiste, según los estudios de los contenidos - intestinales efectuados, de grandes cantidades de Hydrilla, Chara, Sparganium, Potamogeton, Leersia y Lagarosiphon. Al igual que Puntius, Tilapia, cuando - se mantiene en estanques, se puede alimentar con hojas de otros vegetales, - inclusive es capaz de aprovechar las hojas del plátano, las de Carex y las - de Typha. También come sin dificultad varias especies de Paspalum de las zo- nas tropicales, que con frecuencia dan a las aguas poco profundas el aspecto de pastizales inundados. En una publicación de 1949 "Techniques de Piscicul- ture Actuellement Utilisées au Congo Belge", A. F. Bont muestra fotografías - de estanques típicos con vegetación semi-emergente, que han sido "limpiados" por Tilapia.

En relación con el control de la vegetación acuática, los hechos - mencionados están ganando importancia, y, es de esperar que en un futuro - cercano, los países que sufren la invasión de sus aguas interiores, los to- men en consideración.

En el Sur de Asia, el problema de la vegetación acuática, y la in- vasión creciente del lirio acuático (Eichhornia crassipes), tomó tales pro- porciones que el "Indo Pacific Fisheries Council", solicitó la formación - de un Consejo de países para reunir información sobre herbicidas destinadas al combate de plantas acuáticas nocivas; un sub-comité debería encargarse - de preparar un manual, basándose en la información reunida por el Consejo.

En Asia y otros países, el lirio de agua suele cubrir grandes superficies de agua, impidiendo de esta manera la difusión de la luz y el aire --- y al mismo tiempo estimulando la formación de una capa de materia vegetal sobre el fondo de los lagos. La interceptación de la luz por esta densa capa -- de Eichhornia, es perjudicial para las condiciones de vida de otros organismos que habitan esas aguas, las pequeñas cantidades de oxígeno disuelto del aire, escasamente cubre las demandas respiratorias de los otros seres vivientes. Como resultado de la disminución de la luz, la liberación fotosintética del oxígeno llega a un mínimo. La generación continua de bióxido de carbono -- reduce rápidamente el pH y por tanto, las aguas densamente pobladas con --- Eichhornia, pronto alcanzan un estado, en el que la producción de peces es -- escasa.

La escasez de oxígeno, el pH bajo y la carencia de alimento vivo, -- restringen la presencia de peces a solo unas cuantas especies, que pueden -- adaptarse a esas nuevas condiciones ecológicas.

La extirpación de Eichhornia en Java fué un éxito (Vaas.-1951). En -- pocos meses un lago de 1900 hectáreas, localizado en la parte central de la -- Isla, pudo ser liberado de lirios de agua, por aspersión de una solución ---- que contenía 0.16 por ciento de 2,4-D a razón de 1 litro de solución, por cada tres metros cuadrados de superficie cubierta. Aunque la extirpación fué -- un éxito, no llevó a los resultados deseados, pues por la descomposición progresiva del lirio, se produjeron grandes cantidades de material alimenticio, -- que permitió a varias especies de plantas que crecían junto a Eichhornia de -- desarrollarse de una manera asombrosa, después de verse libres del sofocante -- cerco de los lirios, y además por tener alimento en cantidades suficientes. --

##.-

La extirpación por métodos químicos, es seguramente un paso adelante en la dirección adecuada para el combate del lirio acuático, pero únicamente cuando se aplique en combinación con medidas que contribuyan a limitar el desarrollo de las demás plantas acuáticas.

El trabajo a mano no es económico y puede producirse una reinvasión si no se elimina toda la vegetación al mismo tiempo. El trabajo a máquina requiere un equipo costoso tiene pocas probabilidades de éxitos.

Aun cuando la cuestión de los costos no se ha tomado en consideración debe darse preferencia al combate por medio de peces fitófagos, ya que además de garantizar efectividad, constituye una fuente de alimento para el hombre. La transformación de la materia vegetal viva en carne, es una manera racional de producción de alimento, pues el pequeño consumo de energía durante el proceso, asegura una productividad más alta que la que puede obtenerse en cualquier otra forma de cultivo de peces.

CONCLUSIONES:

Aunque se ha obtenido suficiente experiencia sobre el exterminio de ciertas plantas acuáticas en zonas tropicales y subtropicales, falta mucho por aprender sobre el cultivo de peces fitófagos, para el combate biológico de este tipo de vegetación.

Se sugiere a los países que deseen "limpiar" sus aguas interiores de plantas acuáticas, que estudien las especies fitófagas nativas, para después cultivarlas y distribuir las en las regiones invadidas.

El primer punto a considerar para su cultivo, es el estudio de los hábitos alimenticios de la especie nativa, que ha de servir también para el consumo humano. Desgraciadamente muchas autoridades administrativas consideran que las investigaciones de esta naturaleza son superfluas. Las investigaciones de esta índole, no solo refuerzan el combate de las plantas acuáticas, -- sino que también forman una base para todas las actividades en el campo de la piscicultura.

Debido a que la población de las especies fitófagas se reduce siempre por los carnívoros primarios y secundarios de las asociaciones naturales, dichas especies no se encuentran con facilidad, pero siempre existe la posibilidad de encontrarlas entre la fauna piscícola local.

Si se descubre una especie apropiada, el siguiente paso a considerarse será su reproducción en estanques y el desarrollo de técnicas apropiadas para su propagación. Algunas especies se reproducen en estanques sin preparaciones especiales, pero otras requieren aguas de ciertas características o tratamientos específicos. Hasta la fecha se pueden cultivar 12 especies de las 40 fitófagas conocidas; el interés cada día mayor, sobre las pesquerías en aguas interiores, hace prever que el número de especies que se encuentran en el futuro, sea mayor.

Cuando la búsqueda de estas especies no conduzca al descubrimiento de especies cultivables, debe pensarse en la importación desde otras zonas. Es posible que se encuentren especies de todas de las características requeridas, en otros países, con condiciones climáticas semejantes. Esto, no quiere decir que debe hacerse una precipitada importación de ellas. Cuando en un estanque infectado se obtenga una producción de peces razonable, situación que rara vez ocurre, no debe realizarse la importación de nuevas especies sin un

examen cuidadoso de las posibles consecuencias. Como regla general, puede ----- decirse que en las aguas infectadas con plantas acuáticas en las zonas tro ----- picales y subtropicales, predominan especies predadoras, que escasamente mantienen una pesca subsidiaria. La cantidad de materia vegetal disponible, no ----- utilizada y destinada a ser destruida por descomposición, prueba que solo se aprovecha parcialmente la capacidad actual de las aguas.

Cuando se decide la introducción de un nuevo pez, debe empezarse ----- por la construcción de estanques, la especie debe reproducirse en ellos hasta que se disponga de una cantidad suficiente de ejemplares de edad media o ----- adulta, para realizar la distribución de los lugares donde sea necesario.

Las repoblaciones efectuadas con peces jóvenes, en aguas donde exis ----- tan predadores, ha dado malos resultados, aún cuando se mantengan los peces ----- por algún tiempo, en lugares protegidos, antes de su liberación.

El tiempo durante el cual la nueva especie crece y se reproduce, de ----- be emplearse para lograr la limitación del número de los predadores. Esto ----- puede efectuarse de manera relativamente simple: limitando el área de pesca, mediante el estímulo la expansión y la selección de los métodos más efica ----- ces para la captura de los predadores; por la transferencia de métodos y ----- equipo de otras áreas, a las zonas en las que los predadores deben ser reducidos en número; por el ofrecimiento de premios a la captura de los mayores ----- ejemplares, etc.

El autor no ha tratado de demostrar que la piscicultura sea un medio general para el combate de las plantas acuáticas, sino probar que el cultivo de peces fitófagos, abre nuevas posibilidades para su extirpación en las aguas dulces de los trópicos y subtrópicos. Los hechos mencionados en esta publicación, contribuirán al establecimiento de la convicción de que el cultivo de peces en regiones tropicales, tiene horizontes más amplios, que los que ofrece el cultivo de peces, en climas moderados.

LAGUNAS Y ESTANQUES DE PECES EN LA FINCA AGRICOLA
PARA ALIMENTO Y BUENA UTILIZACION DE LA TIERRA

Tradujo del Inglés : Ing. Guillermo A. Fernández de Lara.
Revisó : Ing. Emilio Gutiérrez Ayala.

Para este Memorandum se tradujo el Farmer's Bulletin 1983 del U.S. Department of Agriculture, cuyo autor es el Sr. Verne E. Davisen, Biólogo de la División de Biología del Servicio de Conservación - del Suelo de E. U. A.

Estas publicaciones se distribuyen gratuitamente y se dedican especialmente para uso de los técnicos de la Dirección.

México, D.F., a 10. de agosto de 1949.

LAGUNAS Y ESTANQUES DE PECES EN LA FINCA AGRICOLA PARA ALIMENTO Y BUENA UTILIZACION DE LA TIERRA

INTRODUCCION :

Muchas fincas tienen sitios adecuados para lagunas y estanques. Si los estanques son bien contruidos sus aguas pueden servir como criaderos de peces comestibles. Un estanque para peces mejora las condiciones de vida en la finca. Una sola hectárea cubierta por el agua puede rendir de 170 a 500 kilos de pescado anualmente. La producción únicamente costará unos cuantos centavos por kilo. Una vez que se haya construido una presa para formar el estanque, no se podrá explotar cualquier clase de cultivo o ganado con un costo -- más barato que el de la cría de peces para alimento.

El pescado fresco en la alimentación de los agricultores contribuye al desarrollo apropiado durante el crecimiento de los niños. La alimentación con pescado ayuda a la resistencia de la juventud rural de la Nación y ayuda también a mejorar la salud de los adultos conservándolos en buenas condiciones físicas para el trabajo. En los Estados Unidos el individuo promedio come alrededor de 75 kilos de carnes, incluyendo carnes rojas, pescado y aves. Una hectárea de un estanque para criadero de peces, producirá mucho más carne de lo que necesita el individuo promedio. Por supuesto que el pescado no puede reemplazar a todas las otras clases de carne, pero si puede ser usado para aumentar la variedad de la alimentación y de los elementos esenciales de la dieta. El pescado es una buena fuente de proteínas y grasas y contiene gran cantidad de fósforo.

El agricultor y su familia por la fatiga de largo tiempo de labores, necesita esparcimiento y el que proporciona un buen estanque o laguna es difícil de superar.

MANEJO DE LAS LAGUNAS Y ESTANQUES

Cualquier estanque puede proporcionar sostenimiento a algunos peces y con cuidados apropiados, el número de éstos puede aumentar. Un estanque debe ser suficientemente hondo y debe contener la clase de peces apropiada. El estanque debe estar libre de vegetación y la cuenca alimentadora estar protegida contra la erosión por medio de medidas para la conservación del suelo.

Si se van a criar peces, se desea producir y recoger una buena cantidad en tamaños utilizables, pero hay muchas maneras de manejar erróneamente los estanques y esto da como resultado una escasa pesca. Es fácil empezar adecuadamente a explotar un estanque pero es difícil corregir los errores si la explotación es mal iniciada. Las cosas que se deben hacer para tener un buen estanque están en conflicto directo con algunas teorías antiguas y pueden evitarse muchos errores si se siguen las recomendaciones de este Memorandum. Si se desea una buena pesca no se puede andar haciendo ensayos o experimentos --

en el estanque.

En la explotación del estanque se debe pensar tanto en kilos de pesca como en el número de peces. Un estanque debe alimentar una dada cantidad de kilos de pescado por hectáreas de agua. El peso total de pescado está regulado por la fertilidad del agua del estanque. En estanques naturales una hectárea de agua puede sostener una escasa cantidad de pescados tal como 22 kilos y raramente esa cantidad puede llegar a más de 200 kilos. Añadiendo un fertilizante comercial ordinario a los mismos estanques naturales puede hacerse que éstos sostengan de 400 a 600 kilos de pescado. Como una guía general la cantidad de kilos de pescado por hectárea, debe ser tomada en cuenta para el abastecimiento, fertilización y pesca en los estanques.

En la sección relativa de este Memorandum, a "Como abastecer un Estanque de Peces" señala el número y clase de éstos que hay que tener en un estanque y explica también como la lobina puede conservar el número de peces en una correcta relación con el abastecimiento de alimentos.

Una vez que se ha principiado correctamente, los peces se manejan solos, siempre que se mantenga una buena fertilidad de las aguas o se controle la vegetación acuática. Se puede aprender cómo y cuándo fertilizar, estudiando la sección sobre "Fertilización". Una hectárea de agua puede requerir hasta 1,700 kilos de fertilizante cada año y generalmente la cantidad variará de 900 a 1,400 kilos.

El fertilizante también controla ciertos tipos de vegetación acuática por extraño que esto parezca. La sección sobre "Control de la Vegetación" explica este problema y sus soluciones.

La pesca es lo que se trata de producir y por supuesto no hay que desear hacerla en demasía. Por fortuna un buen estanque no puede ser explotado con exceso. La sección sobre "Pesca" trata en detalle esta agradable parte del manejo de los estanques. La sección sobre "Drenaje del Estanque" está dedicada a los casos en que pueda haber dificultades o cuando se desee como caso excepcional recoger todo el pescado de una vez.

Puede haber estanques que sean muy fáciles de manejar o puede haber algunos que a pesar de la cantidad de esfuerzos y trabajos que se les dediquen no puedan ser correctamente manejados. La diferencia depende de la selección hecha del sitio, para el estanque y de la construcción de éste. Millares de fincas tienen por lo menos, como mínimo, un lugar adecuado para estanque, pero aún los sitios buenos pueden ser mejorados si se sabe cómo. Las secciones sobre "Cómo Construir un Buen Estanque" y "Selección del Lugar" son consecuentemente muy importantes.

En la construcción y manejo de los estanques hay que tomar en cuenta la influencia de la conservación del suelo y del agua. La sección sobre "Protección del Estanque contra la Erosión" trata sobre las prácticas adecuadas para conseguir un estanque duradero y permanente.

No se pueden omitir cualquiera de las cosas y recomendaciones antes señaladas y si esto sucede, se puede tener un lote de estanques viejos que son improductivos y necesitan corrección. La sección final sobre "Estanques Vie-

jos" trata de las dificultades que se encuentran en el manejo de este tipo de estanques y sobre cómo solucionarlas.

Un buen estanque en una finca agrícola, puede tener diversos usos. El riego, bebedero para el ganado y natación, entre otros. La crianza de peces es uno de los usos importantes. Ninguna recomendación de este Memorandum es perjudicial para el ganado, la natación o el riego.

LEGISLACION

Antes que se construya el estanque o que se quiera proveerlo de pescado o pescar en él, deben estudiarse las Leyes Estatales que regulan estas operaciones. No todos los Estados tienen Leyes relativas, pero sí algunos.

Varios Estados tienen leyes que regulan:

El tamaño y diseño de las presas y vertedores.

El drenaje de los estanques o lagunas.

Las clases de peces que pueden ser criados.

La época del año en que puede pescarse.

La venta de pescado y las concesiones de pesca.

El uso de redes y venenos.

Antes de construir un estanque hay que conocer qué clase de disposiciones legales contiene la legislación particular de cada Estado.

COMO SURTIR DE PECES UN ESTANQUE.

Para evitar tener muchos peces de poco tamaño hay que surtir el estanque con las clases apropiadas de peces y empezar la crianza con un número adecuado de ellos. Muchos estanques contienen demasiado pescado. Los peces son entonces pequeños y muy pocos son de tamaño utilizable o comercial. El pescado crece rápidamente cuando tiene suficiente alimento, pero debe recordarse que la cantidad total está limitada en cada estanque. Cuando hay demasiados peces, obtienen suficiente alimento para sobrevivir pero no suficiente para crecer. Esta es la razón por la cual el número de peces, debe limitarse, si se quiere tener una buena pesca.

El pescado crece a un tamaño comercial en un solo año en estanques que son surtidos adecuadamente. Un estanque en consecuencia debe producir una buena pesca al año y con un cuidado y manejo adecuados debe continuar ha

haciéndolo año tras año. Las mojarrras y el robalo (1) de boca grande son los mejores para muchos de los estanques de las fincas. Esta combinación es la más sencilla para su manejo y rendirá un mayor número de kilos de pescado utilizable. El robalo de boca grande mantendrá al pescado pequeño controlado. La crianza con éxito del robalo de boca grande, requiere una temperatura del agua de cerca de 21 grados centígrados por lo menos durante unas pocas semanas al año. Si no se tienen registros de temperaturas hay que observar a los niños-- pues un estanque donde ellos puedan nadar con regularidad es suficientemente tibio en lo general para el robalo.

Algunos propietarios de estanques desean tener bagres, percas (2) u otra clase de pescados, pero la experiencia enseña que estas especies combinadas ya sea con las mojarrras o el robalo raramente mejoran la pesca y si generalmente causan dificultades. Además un estanque, que contiene una sola clase de pescado generalmente no proporcionará una buena pesca.

El "crappie" que también es conocido como perca blanca no es adaptable para pequeños estanques a menos que éstos sean mayores de 2 hectáreas y con una gran profundidad los resultados serán poco halagadores.

Los bagres no han sido manejados con éxito en el tipo de estanques que se recomiendan aquí. El robalo se come muchos de los pequeños bagres en los estanques limpios de vegetación y sin tener robalo éstos se vuelven demasiado abundantes por lo que no son dignos de confianza.

El robalo se alimenta principalmente de peces chicos inclusive de los más jóvenes de su clase por lo que evita la sobrepoblación en el estanque. Este principio es aplicable a cualquier estanque sin consideración sobre su tamaño. El robalo no crece satisfactoriamente a no ser que tenga peces pequeños tales como mojarrritas para alimentarse.

(1) Mojarrras.-- Peces pertenecientes en su mayoría a la familia centrarchidae. La especie *helioperca incisor* es conocida con el nombre de "ojón" y en los E. U. A. con el nombre popular de "bluegill" o sea pez de branquia azul.

Robalo de agua dulce.-- Llamados también lobinas-- Peces de las familias centrarchidae y serranidae. Los expertos consideran que no es correcta la denominación popular de robalo que se da a estas especies. En la región del Distrito de Anáhuac, N.L. se conoce como robalo a la lobina negra de boca grande y por el contrario en la Laguna de Pátzcuaro se le da el nombre de truchas.

(2) Bagres.-- Peces de la familia Amniuridae o de los siluros. En casi toda la República son conocidos con el nombre de bagres. En la región del Dto. de C. Anáhuac son conocidos distintamente con los nombres de lisos, pintones y bagres. El siluro (*amniurus nebulosus*) es conocido en los E.U.A. como "bullhead" (cabeza de toro) o catfish (pez gato).

Percas.-- Peces de las familias percidae, centrarchidae y serranidae. Las denominaciones populares los juntan con los robalos y truchas. El "crappie" (*promoxis annularis*) es de los más conocidos por sus cualidades comestibles y amplia distribución.

Si se surte un estanque con demasiados peces no habrá suficiente alimento para que todos alcancen un tamaño comercial. Con abundancia de alimento una mojarra crecerá de 120 a 150 gramos en un año. El robalo crecerá alrededor de 450 gramos en el mismo tiempo. La relación correcta de abastecimiento para un estanque fertilizado es: 250 crías de robalo y entre 2500 y 3,750 crías de mojarritas por ha. cubierta de agua. El pescado surtido en esta relación alcanzará un tamaño comercial antes que su peso total llegue a 180 o 280 kilos que es la capacidad de sostenimiento en un estanque bien fertilizado. Si se falla en fertilizar adecuadamente un estanque, esta relación de abastecimiento es demasiado grande.

Es difícil estimar las relaciones de abastecimiento para estanques no fertilizados, a no ser que se conozca, cuantos kilos de pescado podrán sostener las aguas. Una relación de 1000 mojarra y 75 o 125 robalos por hectárea es aproximadamente lo correcto para un estanque que alimente 70 kilos de pescado. Si el estanque debe sostener más o menos peso total de pescado las cifras anteriores deben cambiarse.

Un abastecimiento escaso de robalo producirá una escasa pesca. Unos pocos robalos no pueden evitar una sobrepoblación de mojarras durante la temporada de desove del verano. Cuando los robalos son muy pocos, las mojarras criadas temprano, crecen rápidamente hasta llegar a ocupar la capacidad total del estanque y entonces paran en su crecimiento. Estas mojarras medio desarrolladas pueden tener un tamaño suficiente para desovar, pero no tienen tamaño comercial y sin embargo son demasiado grandes para que los pueda comer el robalo. En estas condiciones, ni la lobina ni el pescador reducen las mojarras a un número razonable, aunque el robalo desova en abundancia no puede propagarse por que los cientos de hambrientas mojarras se comen los huevos de las cammas de desove. Como consecuencia de lo anterior, la pesca es escasa por que los pocos robalos que hay tienen más de lo que pueden comer y las mojarras son muy pequeñas para usos comestibles.

Un abastecimiento parcial con mojarras es también un error. Unos pocos adultos que se coloquen en el estanque antes del robalo inmediatamente sobrepasarán el número de éste. Un solo par producirá de 10 a 20 miles de pececillos. Ningún estanque puede tener suficiente alimento para producir una cantidad tan grande de peces de tamaño comercial. Hay que recordar que no más de 3,750 mojarras pueden alcanzar un tamaño comercial en una hectárea aún cuando ésta esté muy fertilizada.

Hay que asegurarse antes del abastecimiento de pescado que no haya ningún pez salvaje en el estanque. El pescado salvaje como las percas, el ojón azul, la rémora, el bagre y la carpa, se encuentran en muchas corrientes, manantiales y estanques viejos y aun cuando no tienen un tamaño mayor que los pequeños peccecitos para carnada son lo suficientemente grandes para reproducirse. Estos pequeños peces comienzan a crecer tan pronto como se aumenta el agua del estanque o se fertiliza y en solo seis u ocho semanas serán lo suficientemente grandes para desovar. Unos cuantos de estos peces salvajes sobreabastecerán el estanque antes de que se empiece con la cría del pescado comercial. La reproducción excesiva de peces salvajes puede evitarse usando polvo de Derris (conteniendo rotenona) para matarlos. La rotenona debe usarse si -

es posible mientras haya solo una pequeña cantidad de agua en el estanque. Cuando haya un estanque viejo aguas arriba de la corriente alimentadora de uno nuevo, los peces salvajes deben también ser exterminados en el estanque viejo, pues de otro modo los peces pasarán de uno a otro estanque y la operación del nuevo estanque no se empezará adecuadamente.

Para surtir de pescado un nuevo estanque, las crías pueden obtenerse con el servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos o con los Departamentos Estatales de Caza y Pesca. En algunos estados los peces pueden comprarse a criaderos particulares donde son generalmente muy baratos. Los agricultores que cooperan con los Distritos de Conservación de Suelos, pueden obtener los peces para sus estanques por medio de los mencionados Distritos. Las solicitudes para adquirir los peces deben dar el tamaño exacto del estanque con una aproximación de un décimo de hectárea, debiéndose también aclarar si el estanque va a ser fertilizado. Las clases y tipos de peces que ya tenga el estanque deben determinarse para conocer qué peces hay que surtir y qué tipos hay que exterminar.

El robalo y las mojarras deben ser puestos en el estanque al mismo tiempo, aun cuando las mojarras pueden ser puestas primero que el robalo. Por lo general siempre se deseará poner las mojarras lo más temprano que sea posible. Ellas crecen rápidamente durante las semanas anteriores al tiempo de frío y alcanzan un tamaño grande antes del desove en el verano siguiente; generalmente desovan de Junio a Octubre.

Si el robalo de pequeño tamaño para crianza no se puede conseguir en el otoño, la primavera siguiente deberán añadirse robalos de 3 a 6 semanas de edad. Este abastecimiento retrasado es satisfactorio pero no hay que sacar ningún robalo hasta que al año, se tengan ya nuevas crías en el estanque. El abastecimiento de robalo nunca debe retrasarse más allá de Mayo o Junio después de haber hecho el abastecimiento de mojarras. Este robalo se necesita para que se coma a los miles de pequeñas mojarras que empezarán a criarse a principios del verano.

Los estanques no necesitan nunca un reabastecimiento a menos que algo inusitado le haya pasado al pescado. Puede hacerse un examen de las condiciones de desarrollo de los peces pasando una red de pesca para peces pequeños, echándola en las partes poco profundas. Si el balance entre la cantidad de robalos y mojarras es correcto se pueden recoger unos cuantos robalos de 1 a 3 pulgadas echando las redes en las orillas del estanque durante Mayo, Junio o Julio. Estos pequeños peces son las crías normales de primavera y reemplazarán los peces grandes que se recojan posteriormente. El encontrarlos es prueba que las mojarras fueron tan abundantes como para no haber estado hambrientos y necesitado comerse, todos los huevecillos de robalo. Esto comprueba también que se continúa teniendo una relación correcta entre el peso de los robalos y las mojarras.

En tanto que la cantidad de alimentos sea adecuada; las redes empleadas en los meses en que las mojarras crían; recogerán muchas pequeñas mojarras. Si no se encuentran en las redes crías de robalo o de mojarra durante estos meses, es un índice certero que algo anormal sucede.

Entre las cosas que pueden estar mal, figuran:

Demasiada vegetación acuática. El robalo no puede controlar a los pequeños peces, en los lugares donde la vegetación les proporciona mucha protección por lo que todas las hierbas deben ser removidas.

Falta de fertilidad. Se hará necesario fertilizar de nuevo el estanque.

Demasiada agua de avenidas. El agua arrastra a los peces y reemplaza el agua fertilizada con un escurrimiento menos fértil.

Número insuficiente de robalos. En ocasiones se pierden algunas de los pequeños robalos en el primer año del abastecimiento lo que origina que suceda lo mismo que si se hubiera hecho un deficiente abastecimiento. Cuando se presenta esta condición hay que abastecer de nuevo el estanque con el número necesitado originalmente.

FERTILIZACION

El fertilizante puesto en un estanque tiene por objeto:

Primero, aumentar grandemente el alimento para los peces; segundo, controlar la vegetación que está sumergida y tercero, hacer la pesca más productiva. Por estas razones es necesario fertilizar los estanques. Un estanque lodoso o que se vuelve lodoso con cada lluvia no puede ser bien fertilizado.

Las plantas microscópicas llamadas algas crecen en todas las aguas de los estanques, hay muchas clases de ellas, pero en su mayoría son tan pequeñas que no pueden ser vistas sino con el microscopio. Estas pequeñas plantas proporcionan alimento a los insectos y animales acuáticos que a su vez son devorados por los peces. Las algas son el alimento básico para los peces y constituyen por así decirlo la pastura o forraje que permite el crecimiento de los insectos acuáticos. Es necesaria una considerable cantidad de alimento para obtener un kilo de pescado al igual que lo que pasa con la producción de carnes rojas.

Las mojarras mucho más que los robalos se alimentan de los insectos acuáticos que viven en los estanques. Los insectos que caen al agua o que son atropados cuando vuelan cerca de la superficie de ésta son menos importantes. Contrariamente a la creencia común, los peces de estanque, no dependen para su alimentación de la vegetación acuática y lo mismo pasa con los insectos que se alimentan con las algas microscópicas.

Las plantas microscópicas se multiplican en cantidades fantásticas cuando el agua de los estanques contiene suficiente nitrógeno, fósforo potasio y otros elementos esenciales. La mayoría de los estanques necesitan aumentar o completar la cantidad de éstos elementos. Los fertilizantes comerciales proporcionan los elementos anteriores y constituyen la parte principal del abastecimiento de alimento para que cada hectárea cubierta por el agua sea

tenga de 400 a 600 kilos de pescado. Las aguas bien fertilizadas contienen algas en un número tan grandes que toman un color gris o café. La intensidad del color será una guía que indique el grado de fertilización del agua.

La cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio que contiene un fertilizante va señalada en porcientos. A un fertilizante que contiene 3 por ciento de nitrógeno, 8 por ciento de fósforo y 5 por ciento de potasio, se le asigna la fórmula 3-8-5. Varias mezclas de fertilizantes están disponibles en el mercado. Ya sea que un fertilizante común tenga como fórmula 6-8-4, 4-8-4, 5-10-5 o cualquiera otra podrá ser utilizado, añadiéndole los elementos que no estén en la proporción más conveniente.

El fertilizante 8-8-4 aumenta las cantidades necesarias y apropiadas de los tres elementos en el agua. Si se añade a los fertilizantes comunes nitrato de sodio o sulfato de amonio, muchos de ellos pueden ser hechos equivalentes a la fórmula 8-8-4, por ejemplo:

A 45.3 kilos de una mezcla 4-8-4 se añaden 9 kilos de nitrato de sodio o de sulfato de amonio.

A 45.3 kilos de una mezcla 6-8-4 se añaden 4.5 kilos de nitrato de sodio o sulfato de amonio.

A 45.3 kilos de una mezcla 3-8-5 se añaden 11 kilos de nitrato de sodio o sulfato de amonio.

A 23 kilos de una mezcla 8-16-8 se añaden 9 kilos de nitrato de sodio o sulfato de amonio.

Para cada aplicación de fertilizantes hay que usar cerca de 100 kilos de mezcla 8-8-4 o su equivalente por una hectárea de agua. No causará daño poner el doble de esta cantidad o más si se prefiere. Muchos estanques requerirán de 800 a 1,200 kilos de fertilizante por hectárea anualmente. Una laguna o estanque que tenga un gasto de agua corriente considerable necesitará aplicaciones más pesadas de fertilizante. Nunca se tendrán buenos resultados en la cría de peces si se usa una cantidad insuficiente de fertilizante.

Hay algunos estanques que raramente necesitan fertilizantes. Algunas veces los estanques quedan fertilizados por aguas que escurren de los estiércoles y desperdicios de los potreros del ganado.

Si una aplicación reciente de fertilizante a las tierras de labor cercanas, es arrastrada hacia el estanque, la fertilidad del agua será accidentalmente alta. El examen del color de las aguas será la prueba para determinar cuando es necesaria la fertilización.

La fertilización de un estanque nuevo debe hacerse antes de poner las crías, pues así se evita el desarrollo de la vegetación sumergida y se consigue tener un buen abastecimiento de insectos para el alimento de los nuevos peces. El fertilizante debe aplicarse semanalmente hasta que el agua que de tan enturbia da con las algas que sea imposible ver el fondo o un objeto brillante sumergido cerca de 30 cms. Para hacer esto debe medirse esa profun-

didad y no hacer únicamente apreciaciones al tanteo. La mayoría de los estanques necesitan de 3 a 6 aplicaciones para que la condición de fertilidad del agua sea tal que se cumplan las condiciones de la prueba de coloración. Las aguas necesitarán ser fertilizadas nuevamente sólo cuando empiecen de nuevo a aclararse ligeramente y los intervalos de tiempo entre las aplicaciones no tendrán regularidad si se usa como guía la coloración.

Durante el invierno no es necesario hacer aplicaciones porque la fertilización en los meses de frío rinde escasos resultados. La excepción de lo anterior tiene lugar cuando para controlar la vegetación en un estanque viejo, es necesario fertilizar en invierno.

La aplicación del fertilizante en un estanque pequeño puede hacerse a pie desde la orilla, esparciendo el material a mano hacia las partes centrales. La aplicación empleando un vote o canoa se debe hacer vaciando el material por el extremo, en profundidades de 30 cms. a 1.50 m. Todos los estanques grandes deben fertilizarse empleando un bote, debiéndose esparcir bien el material en todas las zonas con profundidades menores de 1.50 m.; el cleaje y agitación del agua harán que el material se distribuya uniformemente.

Los fertilizantes orgánicos tales como la torta de algodón, heno y estiércol tienen un valor variable como fertilizadores de las aguas, por lo que es difícil hacer recomendaciones definidas para su uso. El rendimiento de pescado por tonelada de fertilizante orgánico es bajo lo que hace menos económico su uso en lugar de los fertilizantes comerciales químicos. La materia orgánica tiende también a producir una espuma indeseable en los estanques.

CONTROL DE LAS HIERBAS O VEGETACION ACUATICA

La vegetación de cualquier tipo es indeseable en los estanques para peces. Estorba a la pesca y es innecesaria como alimento o refugio para los peces, facilita la propagación de los mosquitos y oculta muchas de las mojarras que deben ser comidas por los robalos. Las hierbas acuáticas frecuentemente dan al pescado un sabor fuerte muy peculiar e indeseable. En los estanques todas las plantas de hoja son hierbas dañosas que emplean y aprovechan la fertilidad de las aguas sin aumentar las fuentes de alimentación del pescado, por lo que deben ser combatidas y removidas.

De 75 a 80% del total de kilos de pescado de una laguna deben estar constituidos por peces de tamaño suficiente para usos culinarios, pero en los estanques cubiertos de vegetación mucho del peso del pescado lo constituyen miles de peces chicos a los que el robalo no puede comerse, en la cantidad necesaria, por estorbarle las hierbas.

Para propósitos de control, las hierbas acuáticas se dividen en cuatro clases:

1.- Hierbas con las hojas debajo de la superficie del agua y que pueden ser privadas de la luz con la fertilización cuando el gran incremento de las algas en un estanque fertilizado enturbia el agua e impide, por su opacidad, el paso de la luz solar. Esta condición impide que las hierbas que están sumergidas

crezcan. Donde las hierbas de este tipo ya están presentes el fertilizante debe distribuirse o esparcirse uniformemente sobre los bancos de vegetación al principiar Enero. Este tratamiento produce una abundante espuma de estanque (filamentous algae) que ahoga y mata a las hierbas con su cubierta de sombra. Por supuesto, se sobre entiende que en los lugares de inviernos crudos donde el estanque esté cubierto por la nieve no puede hacerse la fertilización en la época señalada.

2.- Plantas de aguas poco profundas tales como, tules, pluma de perico y lama, deben controlarse a mano. El fertilizante no puede evitar su crecimiento porque sus hojas salen de la superficie del agua para tomar la luz solar. Las hierbas de este tipo aparecen primero en las orillas y crecen abundantemente en las aguas poco profundas. Por esta razón un estanque debe ser profundizado en sus orillas como se explica posteriormente. Las plantas de aguas superficiales pueden ser evitadas sólo removiéndolas periódicamente. Lo anterior se facilita si se sacan individualmente antes de que produzcan semillas o que se esparzan formando colonias por medio del desarrollo radicular. Para el trabajo puede usarse una pala ordinaria o jalar las plantas a mano que es también fácil. Si las plantas se dejan el verano desarrollan muchas raíces y son más difíciles de erradicar.

3.- Los lirios de estanque, los lótos y otras plantas similares tienden grandes raíces en el suelo y hojas anchas que flotan en la superficie. En un estanque nuevo se evita la presencia de tales plantas jalándolas cuando acaban de aparecer (como en el caso anterior) y si ya están presentes pueden ser destruidas cortándoles periódicamente las hojas, para que las raíces no tomen el alimento producido por ellas y mueran. Las hojas deben cortarse un poco abajo de la superficie del agua. Cinco o seis cortes serán necesarios el primer verano y quizás unos cuantos adicionales al principio del segundo año. Plantas nuevas, producidas por las semillas pueden aparecer en las partes poco profundas o donde la fertilización no ha dado una buena sombra pero dichas plantas pueden ser jaladas fácilmente.

Las hierbas y matorrales en las riberas y bancos del estanque deben también controlarse. La pesca se facilitará, las culebras no serán atraídas y el mantenimiento del estanque será más fácil. Una faja de un ancho mínimo de 5.00 mts. debe limpiarse en la orilla del estanque y si puede hacerse hasta el doble de ancho es mejor. Para mantener una cubierta pequeña de pasto en la faja que se limpie se puede mandar a pastar al ganado o hacer cortes periódicos.

4.- La espuma de estanque (filamentous algae) se produce en toda materia orgánica en descomposición. Se presenta abundante en estanques bien fertilizados en tanto que haya hierbas, hojas y troncos. Para disminuir la espuma hay que procurar que el estanque no tenga esa materia orgánica en sus aguas. Hay que recordar que la espuma es la misma que se estimula en su desarrollo por medio de la fertilización en invierno para destruir las hierbas sumergidas de los estanques viejos.

La conveniencia de mantener libre el acceso del ganado es una cosa que solo puede determinarse tomando en cuenta condiciones locales. El ganado controlará las hierbas y el pasto en la faja de la orilla del estanque aho --

rrando así trabajo; pero por otra parte se tendrá más limpia y sin lodo el --
agua. En las zonas áridas de los Estados del Oeste el ganado se agrupa alre-
dedor de los estanques limpiando toda clase de pastos y vegetación y frecuen-
temente le causan daños a la presa. Si el ganado enloda mucho el agua al piso
tear demasiado en las riberas y zonas bajas será necesario construir cercas --
para que la fertilización del estanque pueda hacerse bien.

P E S C A

Al segundo año de surtir de crías y fertilizar, un estanque tendrá
el número límite de pesca en peso y a menos que se saque algo de pescado no --
podrán producirse más kilos. Conforme se pesca se deja disponible suficiente
alimento para producir el mismo número de kilos que se sacan. La pesca que --
queda disponible aumentará 10 kilos si se recogen 10 kilos o 100 kilos si se-
sacan 100 kilos. El ritmo de crecimiento o desarrollo es entonces bajo cuando
se pesca poco y aumenta cuando se pesca en abundancia.

Después que un estanque bien fertilizado ha quedado establecido, al
rededor del 80% del peso total del pescado será de tamaño utilizable. En un --
período de 12 meses cerca del 50% del pescado utilizable puede pescarse con --
una caña ordinaria siempre que se saquen tanto robalos como mojarras. Cerca --
de una tercera parte del peso total de la pesca será de robalo con un posible-
peso de 50 a 100 kilos por Ha. incluyendo todos los tamaños desde el de 200 --
gramos hasta el "mayor". Las otras dos terceras partes serán de mojarras con
un peso por Ha. de 100 a 200 kilos incluyendo todos los tamaños posibles para
mesa. El rendimiento total de robalo y mojarras puede ser mayor de 200 kilos
por Ha. cada año.

La pesca en un estanque recién surtido con crías debe principiarse
para cada especie de pescado tan pronto como éstas se hayan reproducido. Cuan-
do hay peces jóvenes la pesca del año siguiente está asegurada. Los peces de
edad pueden recogerse de acuerdo con la rapidez con que se pezque. Para sa-
ber cuando cada especie desova, puede emplearse una red especial para recoger
peces pequeños como ya se ha dicho anteriormente.

Si se desea tener en la pesca un buen rendimiento con razonable tra-
bajo y éxito hay que aprovechar todos los factores favorables. Los robalos --
muerden mejor en tiempo de primavera cuando el alimento es más escaso. Pueden
sacarse con redes, o caña. Limitar la época de pesca o la del desove es com-
pletamente innecesario después de que el robalo haya desovado una vez. No hay
peligro de causar daño a las crías pescando con caña y anzuelo. La pesca de --
un ejemplar con tamaño suficiente para usos culinarios es apropiada en cual --
quier época del año.

Para pescar mojarras de los bancos de cría y desove se usan como --
carnada gusanos, chapulines u otros cebos similares. Los adultos de mayor ta-
maño se agrupan en los bancos y a su alrededor, siendo fácil pescar en un cer-
to espacio de tiempo una cadena larga de peces. Al igual que en el caso del --
robalo no hay peligro de pescar demasiado e interferir con la reproducción.

Para recoger el mayor número de mojarras deben pescarse en el fon-

do del estanque, porque de esa zona es donde toman mucho de su alimento. Para las mojarras se necesitan anzuelos chicos debido a la boca pequeña de estos peces. Uno de los procedimientos más interesantes para pescar mojarras es con moscos artificiales en la cuerda que se avienta en la superficie, particularmente al finalizar la tarde.

Períodos alternativos de pesca buena y escasa, son de esperarse en todos los estanques en que se pesque adecuadamente. Cuando se pesca cierto número de peces, su alimento queda disponible en mayor cantidad para los demás, los cuales morderán el anzuelo menos fácilmente. Durante este corto período de pesca escasa, los peces crecen rápidamente y conforme se va llegando al límite de capacidad de sostenimiento del estanque, va mordiendo el anzuelo con mayor facilidad y rapidez y la pesca de nuevo vuelve a ser abundante.

Si la pesca disponible de un estanque no es aprovechada, se desperdicia pescado y fertilizante. El productor de pescado de estanque tiene éxito si recoge una buena cantidad de kilos por Ha. La pesca es buena siempre que se saque una buena porción de pescado de tamaño comercial. Cualquier estanque solo produce raros ejemplares de gran tamaño y no hay caso en tratar de producirlos en cantidad, sin embargo aquellos peces que se desarrollan mucho crecerán aún más si se sacan todos los demás peces de diferentes tamaños. En general un buen estanque para pesca soportará ésta en tanto que los peces muerdan el anzuelo.

DRENAJE DEL ESTANQUE

El remedio más rápido y seguro para corregir un error cometido al surtir de crías un estanque es drenarlo y hacer un nuevo abastecimiento correctamente. Aunque no se espere que ninguna cosa vaya a alterar el balance biológico de un estanque, esta condición puede ocurrir. El pescado puede morir por causas desconocidas y peces de especies indeseables pueden conseguir acceso al estanque. Muchas de estas circunstancias pueden ser corregidas si se provee de un dren al estanque cuando se construya la presa que forma el embalse.

Puede quererse sacar totalmente de una vez el pescado y en este caso lo mejor para hacerlo es drenando el estanque. Las aguas fertilizadas sostienen una cantidad de peces de alrededor de 300 a 450 kilos utilizables por Ha. pero solo cerca de la mitad pueden en un año entero ser sacados con anzuelo pudiéndose entonces recoger la pesca vaciando el estanque.

El vaciado debe ser hecho con cuidado. Primero hay que sacar agua hasta tener un nivel bajo poniendo una coladera o reja en el tubo de desagüe, después se quita la reja y conforme va saliendo el agua remanente, aguas abajo se recoge el pescado. La recolección puede hacerse más fácilmente haciendo con lona y una armadura de tirantes de madera una especie de canalón cuyo extremo superior se conecta a la salida del tubo de desagüe, dejando el extremo inferior cerrado. Este procedimiento es mucho más bueno que tratar de coger el pescado en el interior del estanque con una red pues se evita el lodo y se cogen todos los peces.

Un dren para desagüe es útil también si se necesitan hacer trabajos complementarios o reparaciones. Cuando se construye un estanque el dren lo mantiene suficientemente vacío para permitir acabar los trabajos de la construcción y de la limpia del sitio que van a cubrir las aguas.

COMO CONSTRUIR UN BUEN ESTANQUE

Muchas fincas no tienen un sitio adecuado para un buen estanque y se cometerá un error si se le construye en un sitio inapropiado. Es útil y conveniente consultar con el técnico local de conservación de suelos sobre la selección del sitio para el estanque y las principales características de construcción.

El tamaño de un estanque es de importancia, debiéndose recordar que por cada hectárea bien fertilizada se esperan recoger alrededor de 50 kilos de robalo y 150 kilos de mojarra al año. A no ser que el agricultor permita a sus amigos pescar o que venda sus derechos de pesca, una o dos hectáreas de superficie cubierta por el agua serán suficientes para proporcionar alimento a su familia. Ya sea que el tamaño del estanque sea mayor o menor, de cualquier modo puede ser manejado con las mismas prácticas y procedimientos, dependiendo la cantidad de pesca directamente del tamaño. Un estanque con una superficie cubierta menor de un cuarto de hectárea es demasiado pequeño para proporcionar pesca abundante. El factor más importante que determina el tamaño de un estanque es el sitio donde va a quedar alojado.

Un estanque no puede ser manejado convenientemente si una cantidad considerable de agua escurre hacia su interior pues no puede fertilizarse si con cada lluvia sus aguas se ponen lodosas. Si el estanque tiene una porción grande de sus aguas a poca profundidad se tendrán dificultades por el desarrollo excesivo de la vegetación acuática.

Algunas fincas tienen varios estanques, pero generalmente uno solo podrá abastecer todo el pescado que el agricultor y su familia pueden utilizar. Es más conveniente manejar un estanque bien que criar pescado en varios estanques para tener una producción mayor que la que se puede criar. Con la experiencia obtenida manejando un solo estanque es fácil posteriormente manejar otro si se hace necesario tener más pesca.

Las secciones siguientes tratan sobre las cosas más importantes que hay que considerar cuando se selecciona un lugar para un estanque, explicándose las características más importantes de la construcción de un estanque que asegure una buena pesca para el agricultor, su familia y sus amigos.

SELECCION DEL SITIO

Antes de principiar a construir un estanque hay que cerciorarse que el terreno sea impermeable tanto en el fondo como en la presa.

Los mejores sitios se presentan en pequeños valles o depresiones -

que tienen laderas escarpadas y pisos con una pendiente ligera. Las laderas-paradas proporcionan aguas profundas en las orillas y hacen más fácil el control de la vegetación. Una pendiente moderada del piso del valle hace posible el depósito de un volumen grande de agua con una presa de altura moderada. Los sitios con las características anteriores están frecuentemente humedecidos y son empleados mejor para estanques, que para trabajos agrícolas o pastizales. Aún en el caso de pequeñas superficies adecuadas para bosques o praderas, un estanque será frecuentemente el mejor aprovechamiento de la tierra, especialmente si éste se emplea también como bebedero para el ganado.

Un sitio adaptable para un buen estanque debe tener una cuenca aportadora con un pequeño escurrimiento pluvial, debiendo depositar la mayor parte del agua en las porciones más profundas. Lo anterior no quiere decir que el estanque, deba tener un caudal de aportación abajo del necesario para mantener en un nivel adecuado el agua. Si el piso del valle escogido tiene una pendiente fuerte se necesitará una presa demasiado alta, no siendo deseable tener un estanque por fertilizar tan grande, que la pesca no pueda emplearlo totalmente.

El sitio adecuado para la presa y vertedor de demasías influirá también en el tamaño del estanque. No debe elevarse una presa sacrificando una buena localización para el vertedor con el fin de aumentar la capacidad de un estanque. Algunas veces pueden construirse con un costo menor dos pequeñas presas en lugar de una grande, teniéndose una misma superficie cubierta por el agua.

El error más común en la localización de un estanque es quizás la selección de un sitio donde se tenga un escurrimiento grande de agua o fuertes avenidas durante las lluvias tempestuosas. Los estanques en tales sitios no pueden ser construidos baratos o manejarse bien para la pesca. Grandes volúmenes de agua requieren vertedores de mampostería que no son discutidos en este Boletín. Un escurrimiento grande o avenidas, arrastrarán el agua fertilizada fuera del estanque y la reemplazarán con agua menos fértil, el exceso de agua transporta también más azolve hacia el estanque y saca más pescado de él. Frecuentemente los estanques pueden protegerse derivando el agua alrededor del estanque por medio de un canal de desviación.

Pueden construirse buenos estanques sin tener una aportación de una corriente de agua continua, requiriendo únicamente un escurrimiento de agua pluvial suficiente para llenarlo y reponer las pérdidas por evaporación y filtración.

Para mantener el agua libre de azolve deben aplicarse a la tierra prácticas de conservación del suelo. No pueden darse en este trabajo cifras exactas sobre superficies necesarias de las cuencas aportadoras ya que hay una considerable variación en los valores de la lluvia y del escurrimiento, para diferentes regiones y características y pendientes de los suelos. Tosca mente de 3 a 5 hectáreas de praderas y tierras cultivables o 12 hectáreas de bosque proporcionarán suficiente agua de escurrimiento para mantener un estanque de una hectárea en los Estados del Este de los Estados Unidos. En las regiones del Oeste donde la lluvia es escasa se requerirán superficies mayores. En el Sureste y Medio Oeste hay suelos que con solo una hectárea o

hectárea y media pueden proporcionar suficiente agua para una hectárea de estanque sin considerar la profundidad. En cualquier caso es conveniente siempre consultar con un Técnico de Conservación de Suelos pues él puede ayudar a determinar la superficie de cuenca que se necesite, por estar más familiarizado con las condiciones locales del clima y del suelo.

Donde pequeñas corrientes o manantiales proporcionan el abastecimiento de agua, una profundidad para el estanque, de 1.80 metros es suficiente aunque 2.40 en el extremo más profundo es generalmente mejor. Donde el único abastecimiento lo proporciona el escurrimiento del agua desde campos de labor terracedos, bosques o praderas, debe planearse para el estanque una profundidad de 2.40 metros o mayor, ya que el nivel del agua bajará en la época de secas. Una profundidad mínima de 2.40 es también necesaria en regiones donde los inviernos fríos y prolongados forman un metro o más de hielo.

El mejor sitio para un estanque en la finca, en algunas ocasiones, no cuenta con un abastecimiento de agua, pero puede estar localizado de manera que alguna pequeña corriente cercana pueda desviarse hacia el valle. Algún tipo de compuerta de control debe usarse al principio del canal de derivación para evitar que las aguas de avenida y los azolves dañen el canal como al estanque.

Un sitio ideal para estanque debe tener las siguientes características:

- 1.- Un buen vaso en que almacenar el agua.
- 2.- Suelos impermeables en el lecho del vaso y en la cimentación de la presa.
- 3.- Un abastecimiento de agua lo más uniforme posible.
- 4.- Una profundidad mínima del vaso de 1.80 mts., si el nivel del agua permanece constante y una profundidad de 2.40 mts. o más si el nivel cambia -- 30 cms. o más o si se forma una gruesa capa de hielo en el invierno.
- 5.- Una cuenca de tamaño moderado para evitar el exceso de agua, protegida -- contra el arastre de las partículas finas del suelo, por el agua de escurrimiento.

LIMPIA DEL SITIO

Las hojas, ramas y otra vegetación flotante tapan el vertedor, dan refugio a los mosquitos, sostienen la espuma de estanque, perjudican la pesca y destruyen la buena apariencia que debe ser mantenida en el estanque. Contrariamente a la creencia común, los troncos, ramas y demás materia orgánica, no son necesarios para ayudar al desove o para proteger los robalos y mojaras jóvenes.

Después de que se ha localizado y seleccionado el sitio, hay que -- estacar la probable línea del nivel normal de agua, con la ayuda de un nivel. Todos los árboles y maleza deben ser quitados de la superficie que el agua va a cubrir. Una faja de 4.50 mts. o más alrededor de la orilla del agua debe -- también limpiarse pues la vegetación no es deseable.

Toda la vegetación debe ser removida del sitio donde va a cons --

truírse la presa. Para desplantar la cimentación se remueve la capa superficial del suelo haciendo el desenraice y quitando el material que contenga materia orgánica para conseguir una buena ligazón entre el material de relleno y la cimentación.

INSTALACION DEL VERTEDOR Y DE LA TUBERIA DE DESAGUE

Los vertedores con vegetación son más baratos para los estanques, pero su conservación es difícil por la constante saturación del vertedor. Un tubo de descarga conectado con el tubo del dren de desagüe con un codo o una pieza T es un procedimiento para fijar el nivel normal del agua y ayuda a proteger los vertedores. Mucho del gasto normal de avenidas y del escurrimiento, pueden ser transportado por el tubo de drenaje permitiendo así el uso más seguro de vertedores baratos. La punta del tubo vertical de descarga debe estar 10 cms. o más, abajo del nivel del vertedor de demasías.

Tubos de hierro colado, acero o hierro forjado son comúnmente empleados para drenes. El hierro colado es el más caro pero el que más dura. Los tubos de asbesto-cemento son también satisfactorios, tienen una buena duración y son más baratos. Los tubos de albañal de barro vitrificado son económicos y duran casi indefinidamente, pero es difícil evitar que se rompan con los asentamientos de la presa. Los tubos de concreto pueden también ser usados. Los tubos de barro y de concreto deben ser puestos sobre bases de concreto y las puntas cerrarse también con concreto o con un material flexible como el cemento asfáltico.

Los tubos de 6" u 8" dan un buen servicio para estanques menores de una hectárea. Es preferible un mayor diámetro para estanques más grandes especialmente donde una cantidad considerable de agua necesita ser desaguada. Tubos de diámetros pequeños como de 3" ó 4" son razonablemente satisfactorios para estanques chicos.

Un dren debe ser colocado de tal modo que permita el desagüe completo del estanque. Un estanque construido en excavación no puede, por supuesto ser drenado. En estanques con excavación parcial el dren debe colocarse lo más bajo posible para que desagüe la mayor cantidad que se pueda. El mejor dren es aquel que se coloca para que pasen por él toda el agua y los peces. La pesca puede recogerse más fácilmente aguas abajo de la presa que arriba. Si el dren deja charcos muchos peces se quedarán allí y el fango los envolverá. Un sifón es menos satisfactorio que un tubo de desagüe para sacar el agua y pesca de un estanque.

El tubo de desagüe no debe colocarse arriba del fondo para dar cabida al azolve. No puede hacerse una estimación precisa del azolve pero en un buen estanque la cantidad debe ser despreciable. Por otra parte el depósito del azolve es menor en el extremo más profundo del estanque.

CONSTRUCCION DE LA PRESA

Un error común en la construcción de presas de tierra es no darle

a la base la amplitud necesaria que permita tener taludes y corona adecuados. La altura y tamaño de una presa dependen de la localización del vertedor, del ancho de la corona y de la pendiente de los paramentos. Las especificaciones dadas aquí, son generales, pero señalan los principios de economía y seguridad para cortinas hasta de 3.60 mts. de altura. Para el diseño de presas y vertedores para cuencas mayores de 20 Ha. debe consultarse con un ingeniero de experiencia. (3)

Una presa de base ancha y taludes inclinados es mucho más fuerte que una de base angosta y taludes parados. En la primera la filtración se disminuye y las probabilidades de socavación y deslizamientos cuando el material se satura, son reducidas.

Un ancho conveniente en la corona protege a la presa de fallas por la acción del oleaje. Es casi seguro que en lo general la presa sirva de refugio a los roedores pero si la corona es ancha no hay motivo de preocupación pudiéndose tapar y llenar las horadaciones ocasionales que aparezcan.

Una presa con sus paramentos de igual pendiente y un ancho conveniente en la corona es la más fácil de construir.

Como una recomendación general para presas bajas que se construyan de un buen material, pueden darse pendientes de 2:1 a los dos taludes resultando una obra económica y razonablemente segura. Un ancho de corona de 2.10 mts. es suficiente para trabajo sin equipo. Con equipo de tractores, bulldozers, etc. se necesita dar a la corona un ancho de 3 a 3.60 mts. La base de una presa es de 4 veces su altura aumentada del ancho de la base, si dan taludes con pendiente de 2:1. La longitud de la tubería de desagüe puede deducirse de estas dimensiones.

No cualquier sitio para un estanque tiene un suelo adecuado para la presa. Cuando se tienen suelos poco favorables, la pendiente de los taludes debe ser aumentada 3:1. Las bases anchas son necesarias también para presas de alturas mayores de las moderadas y para presas que embalsen varias hectáreas pues si falla puede poner en peligro vidas y propiedades aguas abajo. Una reducción de las cifras de las especificaciones anteriores es una falsa economía, que se traducirá en reparaciones frecuentes si no es que en una falla completa de la estructura.

Una presa debe tener un bordo libre suficientemente alto para evitar que el agua se desborde por encima durante lluvias fuertes e inesperadas. Una altura de 0.60 mts. arriba del nivel normal de las aguas es segura para presas hasta de 3.60 mts. de altura si la cuenca no es mayor de 10 Has. y se-

(3).- Para mayor información consultar: Hamilton C. L. y Jepson H. G. Desarrollo de fuentes de abastecimiento para el Ganado: Pozos, manantiales y Estanques.- Departamento de Agricultura de los E. U. A. Boletín de los Agricultores No. 1859 77pp. illus. 1940. También Comité de Recursos Nacionales "Presas Bajas" un Manual de Diseños para Proyectos de Almacénamientos Pequeños 431 pp. illus. Washington, 1938.

construye un vertedor adecuadamente. Será necesario dar al bordo libre 0.90-mts. o más cuando se trata de cuencas con mayor superficie.

Hay que preparar una buena cimentación para la presa antes de vaciar tierra suelta en el sitio. El desplante de la cimentación se hace removiendo todos los troncos, raíces, vegetación y basuras y luego quitando la capa superficial de suelo. Después se rotura el suelo con arado para conseguir una buena liga entre el material del terreno y el del terraplén.

Los suelos depositados naturalmente en el fondo de los valles y depresiones contienen arena y materia orgánica cosa que los hace porosos permitiendo la rápida filtración del agua. Un dentellón de arcilla es necesario para reducir las filtraciones en la cimentación.(4) Para la construcción del dentellón debe abrirse una cepa de 1.20 a 3.00 metros de ancho profundizándola hasta encontrar suelo impermeable (generalmente subsuelo arcilloso) el dentellón debe extenderse en toda la longitud hacia la presa y aún hacia las laterales. La cepa se llena con un buen suelo arcilloso. Si la presa se va a construir con un material poroso el dentellón debe levantarse por el interior de la cortina hasta una altura mayor a la del nivel de las aguas en el embalse, formando así un corazón impermeable. Cuando el suelo empleado como material para el terraplén, contiene arcilla la altura del dentellón necesita únicamente llegar a la unión con el fondo del material del relleno. Un dentellón es deseable donde un gasto constante de agua mantendrá un nivel estable de envalse, pero su construcción se hace indispensable para evitar pérdidas por filtración en estanques que solo son alimentados por las aguas escurridas superficialmente en la pequeña cuenca.

Los implementos y equipo a mano, determinan el procedimiento para el movimiento de tierra. Pueden emplearse escrepas y tiros de mulas y con ellos se hace una presa bien consolidada. Los bulldozers, y escrepas movidas por tractores o las dragas de arrastre son más rápidos y más convenientes para los trabajos de volúmenes grandes.

La presa se asentará varios centímetros después de construída, -- siendo mayor la magnitud del asentamiento donde el material acomodado es más profundo. Después de que la presa se ha asentado, se necesita más material para renivelar la corona para que no tenga lugares más bajos que otros. El relleno y acomodo del material se hace por capas uniformes de 10 a 15 centímetros procurando dejarlas lo más niveladas que sea posible a lo largo de toda la presa. Debe acabarse completamente con una capa antes de empezar a colocar la otra. Los suelos húmedos hacen más compactos a los terraplenes.

Puede mejorarse el estanque y la presa ser construída con un costo menor si el material de la cortina, se toma, de las partes que va a ocupar el estanque y del sitio del vertedor. Si se toma el material de la zona arriba del nivel del envalse se deja expuesto el subsuelo lo que es poco atractivo y difícil de reforestar. Por regla general el vertedor debe hacerse en excavación. La mejor arcilla y el transporte más cercano frecuentemente lo dan los bancos de material que están cerca de la presa, a uno o ambos-

(4) Cuando la presa se construye sobre una cimentación de roca, un dentellón de mampostería o concreto debe construirse.

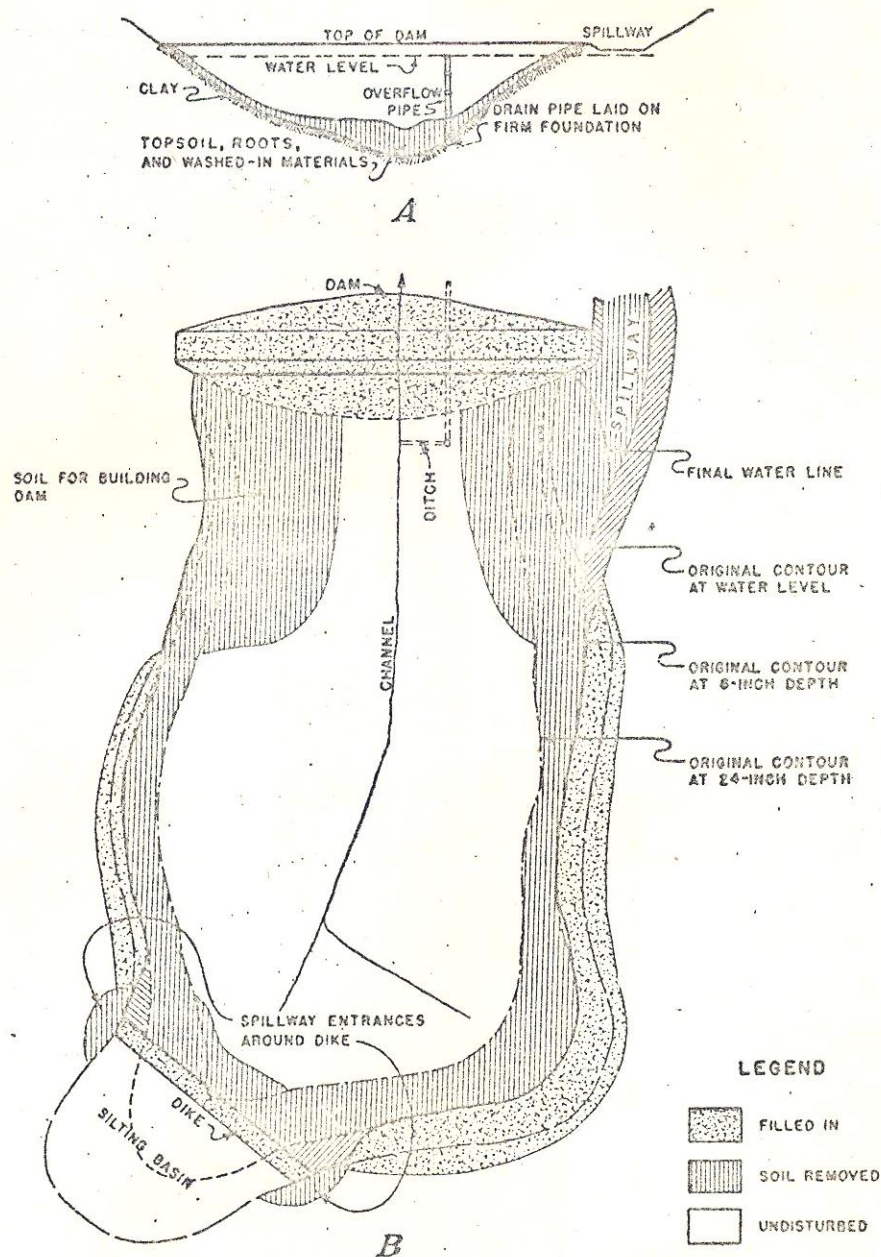


Figura 8.- Debe cuidarse de localizar bien el dren principal y las zonas en que debe desmontarse el suelo. A. Muestra los niveles relativos del tubo de drenaje, el sub-suelo arcilloso, el suelo poroso, el nivel del agua, la compuerta y el borde superior de la presa. B. Muestra las zonas que deben desmontarse y rellenarse, incluyendo las orillas que hay que profundizar y los bordos.

lados de la cuenca. Siempre debe marcarse la línea del nivel del agua y empezar a sacar material hacia abajo de ésta, dejando una pendiente brusca en la orilla. Si es posible nunca debe dejarse ningún montículo a niveles menores que el tubo de desagüe.

Tan pronto como se termine la construcción de la presa hay que conseguir cualquier clase de vegetación para desarrollarla en el cuerpo de ella. Un pasto para césped, un pasto común para ganado o alguna otra clase de vegetación, protegerá el terraplén de la erosión y de la acción del oleaje. Las plantas con raíces penetrantes no deben ser plantadas y su desarrollo debe impedirse en las cortinas de tierra.

EL VERTEDOR DE DEMASIAS

Un buen vertedor es tan importante como una buena presa. Pocas gentes construyen sus vertedores con la amplitud necesaria. Un vertedor amplio permite que el agua de avenidas pase con un gasto de tirante pequeño que no arrastre y destruya la cubierta vegetal protectora. La pérdida de pescado es insignificante con tirantes hasta de 7.5 cms.

Nunca hay que poner redes para los peces en el vertedor pues con las partículas finas de basura y desperdicios se tapan y ponen en peligro la presa.

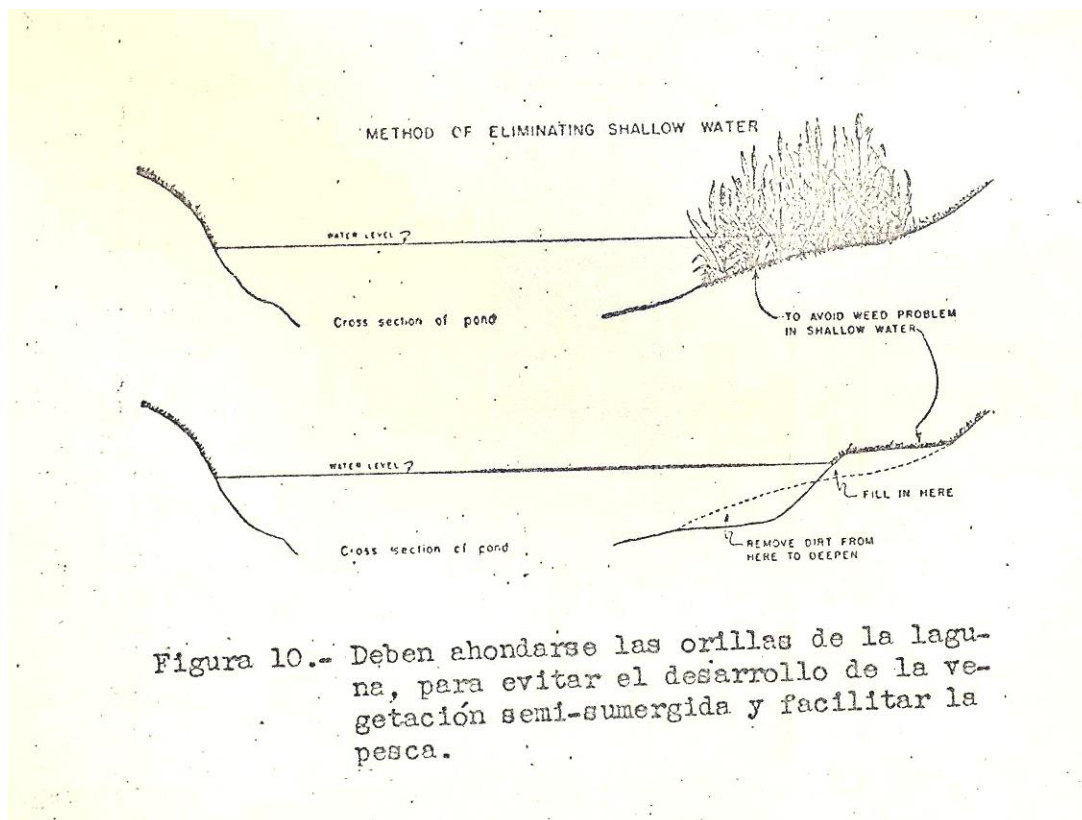
En algunas ocasiones puede contarse con un sitio natural para el vertedor, pero cuando esto no sucede, puede ser alojado en uno de los lados de la presa. El material que hay que sacar para construir el vertedor está así muy cercano a la presa pudiéndose emplear para el terraplén. En consecuencia los vertedores muy amplios reducen el costo de la presa y aumentan la seguridad.

Si no puede construirse un vertedor amplio en uno de los extremos de la presa, pueden construirse dos vertedores pequeños en cada uno de los lados para dar salida al agua que de otro modo podría haber salido por el vertedor grande. Debe cuidarse que el piso del vertedor quede bien nivelado. La erosión puede evitarse con una cubierta de césped. La carga sobre los vertedores pueden reducirse con un tubo adicional conectado al tubo de desagüe.

No hay que dejar un banco descubierto a los lados del vertedor -- pues la erosión depositará el limo en él. El técnico en conservación de suelos puede sugerir el mejor pasto o planta para estos bancos. El talud del banco no debe ser más parado que 2:1. Por regla general hay siempre que recordar que un vertedor es difícil que pueda hacerse muy amplio.

PROFUNDIZACION EN LAS MARGENES

El agua a profundidades menores de 60 cms. tiene un escaso valor para la pesca. Las aguas superficiales traen dificultades por favorecer el desarrollo de la vegetación acuática. Casi todos los estanques para pesca pueden mejorarse profundizando las zonas de la orilla.



Las partes altas cerca de la presa pueden evitarse tomando material de ellas para la construcción del terraplén. Lejos de la presa se profundiza excavando hasta profundidades de 15 a 60 cms., rellenando las áreas con profundidades menores de 15 cms. Para hacer esto se marcan tres niveles: uno el nivel del agua, el segundo a la profundidad de 15 cms. y el tercero a la profundidad de 60 cms. La faja entre 15 y 60 cms. es después rastreada, aflojada y movida hacia arriba de la cota 15 cms. El material llenará los huecos y dejará una banqueta casi plana de unos 15 centímetros arriba del nivel del agua. Entonces toda la zona entre las cotas 15 y 60 cms. es aumentada a una profundidad de 60 cms. y la zona de profundidad menor de 15 cms. es rellena.

La profundización hasta 1.00 mt. en lugar de 60 cms. es mejor para estanques que son alimentados únicamente por el escurrimiento pluvial. Para este caso los niveles 30 cms. y 1.00 mts. son usados en lugar de los niveles 15 y 60 cms.

La profundización es necesaria en todos los casos en que la distancia de la orilla a la profundidad de 60 cms. pase de los 3.00 mts. Formar bancos es generalmente preferible donde la distancia de la orilla a la profundidad de 60 cms. es mayor de 9 a 12 mts. En la siguiente sección se explica con detalle esto.

Es mucho más fácil manejar un estanque donde las márgenes han sido profundizadas, pues se pueden sacar las hierbas que empiezan a desarrollarse desde la orilla, las larvas de los mosquitos son atrapadas por los peces pequeños y el robalo conservará además el número de éstos dentro de un límite razonable. La pesca desde los bancos u orillas podrá hacerse alrededor de todo el estanque. El ganado pisoteará porciones más pequeñas de la orilla dejando menos lodosa el agua.

BANQUEO DE LAS MARGENES POCO PROFUNDAS

La entrada de la depresión o valle en la parte de aguas arriba de un estanque, frecuentemente tiene una pendiente suave, habiendo en tales casos una área considerable de agua con una profundidad menor de 60 cms. Esta área puede segregarse por medio de un banco o dique controlándose así mejor la vegetación. El dique levantado 30 cms. o más arriba del nivel del agua debe atravesar el estanque por las partes con profundidades hasta de 60 cms., a no ser que un lugar más estrecho a manera de boquilla se encuentre de un modo natural.

El material para el dique se obtiene del lecho del estanque contribuyendo esto a aumentar la profundidad. El agua del escurrimiento se deja penetrar al estanque por los dos lados del dique, en los casos en donde un amplio vertedor se haya construido. El área no rellenada arriba del dique eventualmente se llenará con los depósitos de azolve.

Como ya se ha dicho, un dique puede ser usado para eliminar las aguas poco profundas a lo largo de las márgenes, cuando la zona por excavar-

y rellenar sea muy ancha y poco económico el trabajo.

El banqueo al igual que la profundización es un lujo o refinamiento en la construcción del estanque, pero ambos son más valiosos que su costo. En sitios que no son buenos porque hay demasiada agua a poca profundidad pueden hacerse buenos estanques únicamente si se profundizan los márgenes y se hacen bancos o diques en el extremo bajo del estanque.

EL ESTANQUE TERMINADO

El estanque terminado debe contar con las características siguientes:

Un sitio seleccionado haciendo un buen aprovechamiento de la tierra.

Lados casi verticales para evitar profundidades menores de 0.60 a 1.00 mts.

Una profundidad cerca de la presa de 1.80 mts. a 2.40 mts. si el nivel de las aguas es constante o una de 2.40 a 3.00 mts. si el nivel baja en las estaciones de secas.

Una aportación pequeña o regulada de agua. El agua proveniente de campos de labor, bosques o praderas es satisfactoria, si el escurrimiento no lleva azolve.

Todos los árboles, maleza y desperdicios deben ser removidos de la cercanía del estanque dentro de una faja de 4.50 a 6.00 mts. alrededor de la orilla del estanque.

Un desagüe o dren permanente y un tubo para descargar avenidas colocado de tal modo que el agua pueda salir si se hace necesario. La tubería con la capacidad necesaria mínima para el gasto normal del agua y para no tener necesidad de emplear el vertedor de demasías.

Una presa de tierra bien construida y un vertedor adecuado para evitar daños por las aguas de avenida.

Una apariencia atractiva no alterada por ninguna otra excavación arriba del nivel del agua, que no sea la necesaria para el vertedor.

PROTECCION DEL ESTANQUE CONTRA LA EROSION

La vida del estanque de una finca depende grandemente de la manera como se protejan de la erosión los terrenos colocados arriba del mismo. Los gastos y trabajos de la construcción, del abastecimiento con crías y los de la conservación y manejo se desperdiciarán a no ser que la cuenca esté protegida contra la erosión de su suelo. Cuando el azolve llena un estanque lo -

inutiliza y frecuentemente echa a perder el único sitio aprovechable que una finca tiene. Hay muchas medidas efectivas de control de la erosión y deben usarse todas aquellas apropiadas para el caso particular de cada cuenca.

Más de la mitad del agua de lluvia frecuentemente escurre por los terrenos erosionados y arrastra al suelo conforme baja en la dirección de la pendiente. Conforme continúa la erosión la tierra se vuelve menos fértil, disminuyendo así gradualmente la fertilidad del agua que entra al estanque. Una buena cubierta de vegetación protege al suelo y lo mantiene en su lugar. Cuando un estanque es alimentado con aguas escurridas de una cuenca en donde se han aplicado prácticas adecuadas de conservación del suelo, el estanque recibe agua casi desprovista de azolve que contiene elementos fértiles naturales.

Aunque el control parcial de las pérdidas de suelo, puede alargar la vida del estanque aún se fallará en la producción de una buena pesca si el agua es lodosa. Esto es especialmente cierto donde los suelos arcillosos predominan en la cuenca. No pueden producirse grandes cantidades de alimento en agua lodosa, que no puede ser fertilizada. Por lo tanto un estanque no puede ser construido sino hasta que se hayan establecido prácticas de conservación de suelos. Si la tierra en las cuencas es pobre y está erosionada pueden necesitarse dos o más años de un tratamiento de conservación antes que pueda ser construido con seguridad un estanque. Un canal de derivación es una manera de desviar tanto las aguas de avenida como el azolve alrededor del estanque. Frecuentemente esto, es hecho con éxito, pero sin embargo la erosión y el agua del escurrimiento pluvial pueden ser más efectivamente controladas en su origen es decir en el terreno donde caen las lluvias.

DONDE CONTROLAR LA EROSION

Si se va a proteger el estanque contra los daños de la erosión se necesitarán prácticas de conservación del suelo en la cuenca ya sea que los terrenos de esta se empleen como tierras de labor, tierras para desarrollo de la vida silvestre animal y vegetal, praderas, bosques o cualquier combinación de estos usos. Sobre esto se deberá consultar con el técnico local en conservación de suelos.

Las tierras de labor con pendientes fuertes necesitan un sistema completo de rotaciones de cultivos, cultivos protectores, labores en contorno, terrazas, etc. Estas prácticas reducen la erosión laminar, evitan la formación de barrancos o torrenteras y proporcionan vegetación para aminorar la fuerza de la lluvia y colar el azolve de las aguas que escurren, permitiendo también que una mayor porción de agua de lluvia penetre al suelo.

Los terrenos de labor de mayor pendiente necesitan plantas forrajeras de raíz profunda para evitar más erosión y la destrucción de los estanques abajo.

Buenas praderas conservan el agua de escurrimiento casi libre de azolve. Céspedes tupidos resultan si se aplican propiamente el fertilizante y el calcéreo y si se controla el pastoreo. Las clases apropiadas de pastos

y leguminosas para las condiciones locales son factores importantes de la conservación de suelos en el manejo de praderas.

Los barrancos y torrenceras en las zonas boscosas proporcionan una cantidad sorprendente de azolve. Las barrancas se forman cuando el sobrepastoreo, el fuego y la concentración de agua de otras zonas desalojan la cubierta protectora del suelo.

Si en un caso particular se tienen cualquiera de estos problemas de erosión hay que pedir la ayuda del técnico local pues el estanque necesita protección.

Las márgenes de los bosques y campos de labor, cuchillas o esquinas, zonas pedregosas y otras numerosas áreas pequeñas de una finca, son aprovechables primariamente para la producción y abrigo de animales silvestres para caza y alimento o explotación de pieles. Estas zonas deben también protegerse por medio de una abundante vegetación pues a menos que esto no se haga empleando plantas apropiadas, las mencionadas zonas también contribuirán al arrastre del suelo y el azolve. Además de mantener el suelo fuera del estanque, los arbustos, enredadoras, leguminosas y pastos recomendados para tierras silvestres, proporcionan alimentos y refugio deseables a las aves canoras, de caza y ardillas y liebres. Frutas silvestres para la casa pueden también recogerse de estas tierras.

Una gran cantidad de azolve entra a los estanques que proviene frecuentemente de los caminos públicos y privados. El agua escurrida de los caminos debe desviarse siempre que sea posible. El piso de los caminos con excepción de los pavimentados o endurecidos se erosiona rápidamente. Los agricultores pueden reducir la erosión en sus caminos particulares trazando sus caminos en contorno y protegiendo sus lados con una cubierta de vegetación. La ayuda de un distrito de conservación de suelos y de las autoridades municipales o estatales será necesaria para controlar la erosión a lo largo de caminos públicos que estén en las partes altas de las cuencas surtidoras de los estanques.

ESTANQUES VIEJOS Y PEQUEÑOS LAGOS

Los estanques viejos pueden dar una buena producción de pesca por medio de la fertilización y el control de la vegetación acuática únicamente cuando el estanque tiene las características apropiadas y el balance conveniente entre los robalos y las mojerras.

Algunos estanques viejos pueden mejorarse desagüandolos. Entonces se puede sacar todo el pescado, instalar una tubería de desagüe, hacer mejor, si es necesario, la presa y el vertedor, remover la maleza y desperdicios de las márgenes y bancos y finalmente profundizar las partes poco hondas. Si no puede hacerse fácilmente el desagüe, puede envenenarse el pescado y reabastecer el estanque. Después de las mejoras, el estanque puede ser surtido de crías, fertilizado y manejado como se recomienda para estanques nuevos.

Lagos de buen tamaño pueden construirse y manejarse de la misma ma-

nera que los estanques. Pueden ser muy convenientes para clubes de pesca o grupos deportivos. Cualquier persona con capital suficiente para los gastos de construcción y fertilización puede vender suficientes permisos de pesca para tener una ganancia y que se esté pescando tan pronto como los peces toman el tamaño comercial. El manejo de un gran estanque o lago presenta frecuentemente más problemas que los pequeños estanques de las fincas. La erosión, las avenidas y el azolve son peligros de mayor magnitud en cuencas grandes. La construcción de la presa y el vertedor requieren más dinero y conocimientos de ingeniería.

Por otra parte los agricultores pueden construir y manejar pequeños estanques con equipo agrícola y materiales comunes. La erosión y las avenidas en las pequeñas cuencas se controlan con prácticas adecuadas en el manejo de las tierras de labor y las marginales. Las presas y vertedores son simples y sencillos para diseñar y construir. La cantidad adecuada de pescado para el abastecimiento no es difícil de obtener. Las tareas para remover la vegetación acuática y conservar los bancos y márgenes en buenas condiciones no son difíciles. Los kilos de pesca que un agricultor pueda sacar en su buen estanque propio serán provechosos y le proporcionarán un sano esparcimiento a él y a su familia.