

tiempo para aprovecharlos como campos de siembra o bien para combatir algunos parásitos de los peces que mueren con la sequía. No cabe en la índole de esta publicación la exposición de toda la técnica de las explotaciones piscícolas comerciales al estilo europeo, quizá más adelante encontremos que se adaptan a nuestro medio y que pueden ser aquí, como son al otro lado del Atlántico, fuente de buena alimentación, de trabajo y de utilización de tierras poco aptas para la agricultura.

Los estanques explotados de acuerdo con la técnica americana, nunca se han destinado a la producción comercial en cuanto esto se refiera a drenarlo, a recoger toda la producción y mandarla al mercado. Cabría, sin embargo, experimentar esta manera de aprovechamiento de los recursos naturales y de acuerdo con los costos, la producción y la aceptación que los productos tuviesen en el mercado, determinar su costeabilidad.

PUEDE EXPLOTARSE el estanque en dos sentidos al mismo tiempo y obtener de él buenas ganancias. Supongamos un establecimiento piscícola compuesto de varios estanques, todos ellos bien poblados de peces de tamaño aceptable, que abre sus puertas al público y cobra cierta cantidad por el derecho de pescar: algunos clientes capturarían cantidades de peces muy superiores a lo que correspondería a la cuota pagada, otros, en cambio poco o nada pescarían y así, se irían obteniendo ganancias no solo del producto mismo, sino del deleite de pescar que todos pagarían. Como ingresos adláteres cabría mencionar la venta de anzuelos, de cañas, de golosinas y refrescos que naturalmente rendirían utilidades al dueño del establecimiento.

Construcción del Estanque

CUALQUIERA QUE haya de ser el destino del establecimiento, este no es sino un estancamiento permanente de las aguas naturales por medio de una cortina, que generalmente se hace de tierra y en la mayoría de los casos, se procura que tenga las menores dimensiones posibles en relación con el tamaño del estanque.

Se busca, por lo común, alguna hondonada del terreno, de tal manera, que con solo levantar un bordo de tierra en la parte donde se encuentre la salida natural de las aguas, quede formado un vaso que presente las dimensiones apropiadas de acuerdo con

lo que ya se ha dicho anteriormente. Además, debe atenderse a que el lugar escogido no tenga suelo arenoso permeable, pues en tales casos es materialmente imposible retener el agua que se infiltrará por el subsuelo y se escapará hacia niveles inferiores. Muchas veces el examen superficial del terreno acusa la presencia de arenas arrastradas por las aguas broncas, mas esto no es inconveniente siempre que se compruebe, mediante una pequeña excavación, que debajo de la capa superior hay subsuelo impermeable y desde luego, que la cortina se cimiente sobre tal capa mediante las indicaciones que se dan más adelante.

Una vez escogido el lugar más apropiado para convertirlo en estanque piscícola, cosa que debe hacerse de acuerdo con una persona experta o por lo menos que haya resuelto problema semejante, ha de señalarse el sitio conveniente para formar la cortina. Por razones de índole económica, procúrese localizarla en donde, con el menor volumen de tierra movida, se pueda inundar mayor extensión de terreno, teniendo siempre en cuenta que, por lo menos, una tercera parte del estanque tenga profundidad superior a tres o cuatro metros, con el fin de que, en tiempo de calores, haya capas de agua suficientemente frescas donde los peces encuentren refugio y además, margen de seguridad en cuanto a que el estanque no llegue a secarse completamente en caso de una sequía severa y prolongada.

Es obvio, desde luego, que el lugar seleccionado para la formación del estanque, debe tener abastecimiento de agua. Generalmente las personas poco versadas con estos asuntos, asocian la presencia de agua muy abundante con la posibilidad de actividades piscícolas, y consideran que la cría de peces en estanques artificiales no es posible donde solo se dispone de una corta cantidad del preciado líquido.

Debe tenerse el agua suficiente para llenar el estanque, cosa que puede ser durante la época de lluvias y después, basta con muy pequeña cantidad para reponer la que se evapora y la que se pierde, entre otras cosas, por filtraciones. Es regla primordial, que del estanque en explotación no salga ninguna cantidad de agua por derrame de demasías, pues con el desagüe se irán muy preciados elementos que es preciso retener. Es más, si el abasto de agua para el estanque se hace de una fuente permanente o bien, la represa se localiza en algún lugar

donde el escurrimiento de las lluvias vaya a incrementar su contenido, es menester desviar las aportaciones superfluas para lograr, como he dicho, que el estanque no derrame o por lo menos que esto sea en la menor cantidad posible.

LA PRIMERA disposición para formar la cortina es abrir la cepa, esto es una zanja como de dos metros de ancho, a lo largo del lugar donde se edificará el bordo y tan profunda como sea necesario para encontrar una capa de suelo impermeable; generalmente no ha de ser menos de un metro, salvo cuando se llegue a materiales rocosos.

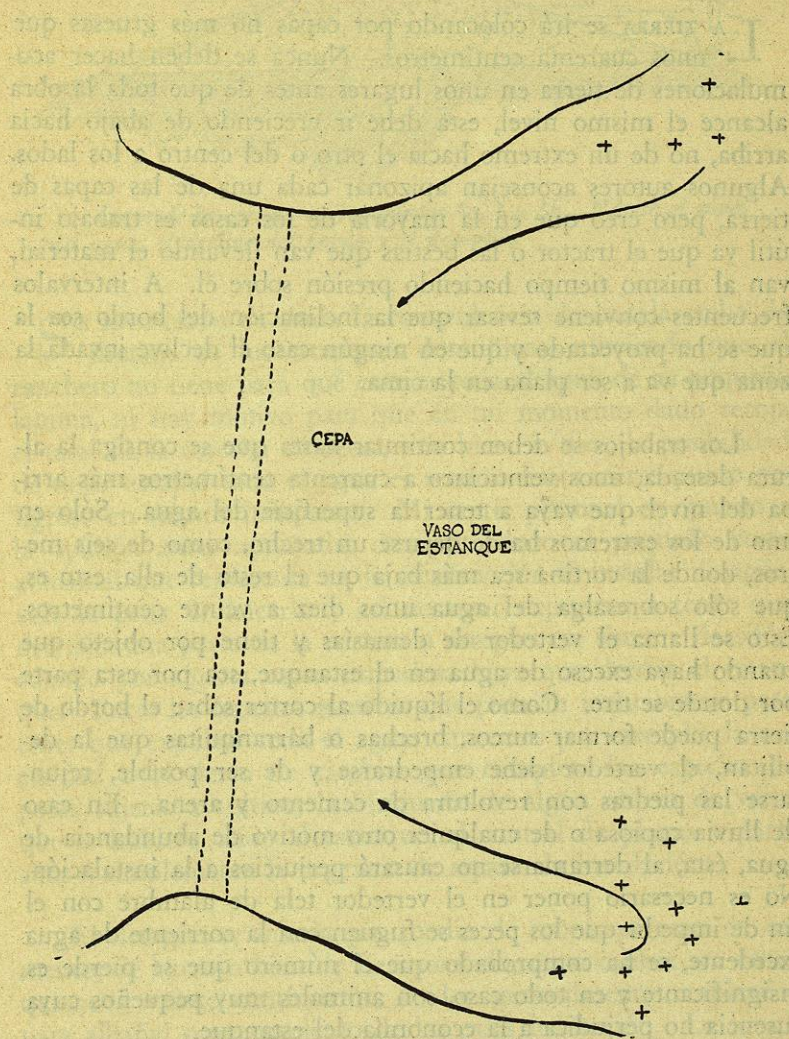
El empleo de escrepa de tracción animal o de los llamados "buldozer", es lo más recomendable ya que de esa manera se mueven grandes cantidades de material con apreciable economía.

Cuando la cepa está terminada, se procede a levantar el bordo con tierra arcillosa que ha de tomarse del lugar que va a quedar ocupado por el agua, pues de esta manera, la misma operación sirve para conformar, hasta donde sea posible el depósito del estanque. Los primeros acarrees llenarán la cepa y en cuanto esto se consiga, debe colocarse en lo que vaya a ser el sitio más profundo, próximo a la cortina, el tubo de drenaje en la forma que adelante se dirá y como se señala en el esquema respectivo.

Es fácil, aún sin ayuda de instrumentos topográficos, calcular cuál va a ser la altura de la presa en cada lugar a lo largo de su mayor longitud. Conviene determinar este dato antes de seguir acumulando tierra por encima de la cepa ya tapada, y para mayor utilidad hacerlo cada cinco metros a partir del lugar donde se coloque el tubo de drenaje y hacia cada uno de los extremos. Márquense por medio de estacas estos puntos a lo largo del centro de la cepa ya cubierta por tierra y después, en cada una de ellos, mídase un metro cincuenta centímetros a un lado y a otro y en sentido transversal a lo que será la longitud de la cortina.

A continuación y como ya para entonces sabremos la elevación del bordo, en cada sitio, mídase hacia dentro de lo que va a ser el estanque, tres veces la altura de la cortina a partir del extremo del uno cincuenta ya dicho; hacia afuera y también a continuación del metro y medio, dos veces el alto de la

cortina. Señálense los puntos más distantes por medio de estacas. Cuando esta operación se haya terminado, tendremos señalada en el terreno la base de la presa, con declive de 1 x 3 hacia el interior y de 1 x 2 hacia afuera, que se estima el más pertinente. La franja de terreno que se señaló a todo lo largo



Esquema de la primera etapa en la construcción de un estanque piscícola. La cepa se ha llenado con material acarreado desde los sitios marcados con cruces.

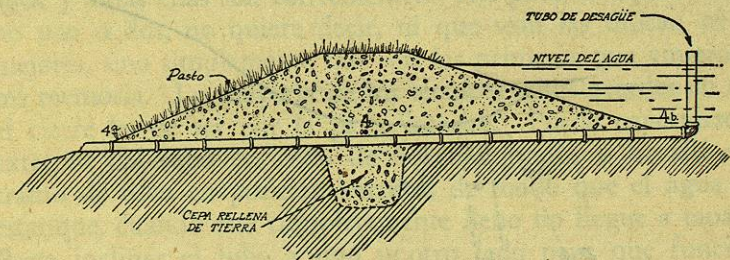
del centro de la base y de tres metros de ancho, o sea, metro y medio a cada lado, debe corresponder a la parte plana que va a quedar encima de la cortina. Debe hacerse la advertencia de que no es preciso que esta mida tres metros, puede ser menos, probablemente hasta cincuenta centímetros en total.

LA TIERRA se irá colocando por capas no más gruesas que unos cuarenta centímetros. Nunca se deben hacer acumulaciones de tierra en unos lugares antes de que toda la obra alcance el mismo nivel, esta debe ir creciendo de abajo hacia arriba, no de un extremo hacia el otro o del centro a los lados. Algunos autores aconsejan apizonar cada una de las capas de tierra, pero creo que en la mayoría de los casos es trabajo inútil ya que el tractor o las bestias que van llevando el material, van al mismo tiempo haciendo presión sobre él. A intervalos frecuentes conviene revisar que la inclinación del bordo sea la que se ha proyectado y que en ningún caso el declive invada la zona que va a ser plana en la cima.

Los trabajos se deben continuar hasta que se consiga la altura deseada, unos veinticinco a cuarenta centímetros más arriba del nivel que vaya a tener la superficie del agua. Sólo en uno de los extremos ha de dejarse un trecho, como de seis metros, donde la cortina sea más baja que el resto de ella, esto es, que sólo sobresalga del agua unos diez a veinte centímetros. Esto se llama el vertedor de demasías y tiene por objeto que cuando haya exceso de agua en el estanque, sea por esta parte por donde se tire. Como el líquido al correr sobre el bordo de tierra puede formar surcos, brechas o barranquitas que la debilitan, el vertedor debe empedrarse y de ser posible, rejuntarse las piedras con revoltura de cemento y arena. En caso de lluvia copiosa o de cualquier otro motivo de abundancia de agua, ésta, al derramarse no causará perjuicios a la instalación. No es necesario poner en el vertedor tela de alambre con el fin de impedir que los peces se fuguen con la corriente de agua excedente, se ha comprobado que el número que se pierde es insignificante y en todo caso, son animales muy pequeños cuya ausencia no perjudica a la economía del estanque.

Una vez terminada la presa, conviene sembrar sobre el lado exterior del bordo y en la superficie superior, alguna especie

de gramínea, que al crecer forma una carpeta vegetal protectora contra la erosión de la tierra acumulada.

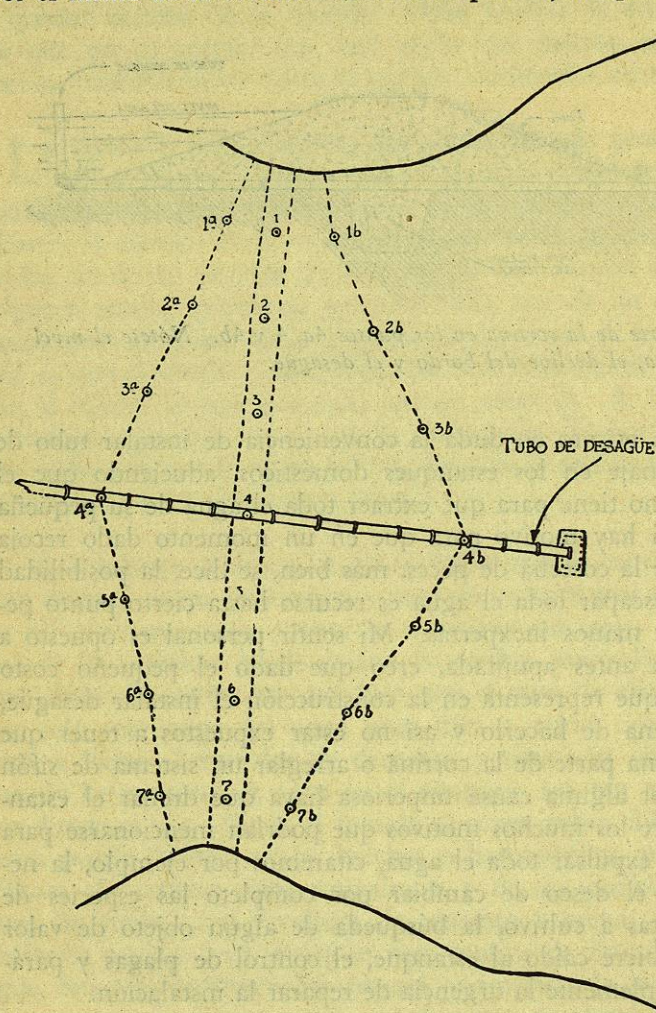


Corte de la cortina en los puntos 4a, 4 y 4b. Nótese el nivel del agua, el declive del bordo y el desagüe.

SE HA PUESTO en duda la conveniencia de instalar tubo de drenaje en los estanques domésticos, aduciendo que el rancharo no tiene para qué extraer toda el agua de su pequeña laguna, ni hay motivo para que en un momento dado recoja el total de la cosecha de peces, más bien, se dice, la posibilidad de dejar escapar toda el agua es recurso hasta cierto punto peligroso en manos inexpertas. Mi sentir personal es opuesto a la opinión antes apuntada, creo que dado el pequeño costo adicional que representa en la construcción el instalar desagüe, vale la pena de hacerlo y así no estar expuestos a tener que derribar una parte de la cortina o arreglar un sistema de sifón cuando por alguna causa imperiosa haya que drenar el estanque. Entre los muchos motivos que podrían mencionarse para tener que expulsar toda el agua, citaremos por ejemplo, la necesidad o el deseo de cambiar por completo las especies de peces sujetas a cultivo, la búsqueda de algún objeto de valor que se hubiere caído al estanque, el control de plagas y parásitos o simplemente la urgencia de reparar la instalación.

El desagüe se instala por medio de tubos, ya sean de cemento, de barro o bien de fierro colado, cuyo calibre sea entre quince y veinte centímetros, de los generalmente empleados para albañal o avenamiento de las casas habitación. La longitud depende del grueso de la cortina, ya que por lo común, se colocan en sentido transversal a ella; debe, sin embargo, hacerse la recomendación de que tanto hacia el interior, como al exterior

del estanque, el extremo del tubo sobrepase en dos o tres metros el límite de la cortina. Esto tiene por objeto que la tierra



Esquema de los trazos para delinear la base de la cortina. Sobre la cepa, ya tapada, se fija el punto más bajo del terreno (4). Se calcula la altura que la cortina ha de tener en ese lugar y se mide tres veces la altura de la cortina, hacia dentro del estanque, desde la orilla de la cepa tapada; en el esquema suponemos que fueron cuatro metros; se marca el punto 4b. Se mide dos veces la altura de la cortina hacia afuera del estanque y desde el borde de la cepa, se marca el punto 4-a. Se coloca el tubo de desagüe de acuerdo con lo especificado en el texto. A partir del punto 4, hacia ambos extremos de la cortina, se marcan a cada cinco metros, puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Hacia adentro de cada punto y a partir del borde de la cepa tapada, se mide tres veces la altura de la cortina en ese lugar resultando los puntos 1b, 2b, 3b, 5b, 6b y 7b. Hacia afuera del estanque se mide en cada punto y a partir del borde de la cepa dos veces la altura que vaya a tener la cortina en ese lugar; resultando los puntos 1a, 2a, 3a, 5a, 6a, y 7a. Al poner estacas en los puntos periféricos y unirlos por medio de un trazo quedará delineada la base de la cortina para el estanque.

que llegue a deslizarse del bordo, no obstruya la luz del conducto.

Se han diseñado muchas maneras de cerrar el tubo de desagüe y todas ellas son convenientes. Así pues, si aquí menciono una o dos, no quiere decir, ni que sean las únicas, ni las mejores, sino simplemente que son las primeras que vinieron a mi memoria. La mayoría de los técnicos están acordes en que el cierre ha de ser por la parte interior. Puede conectarse al extremo del tubo un codo de noventa grados y de allí otro tramo de tubo en posición vertical, de modo que el agua del estanque, cuando esté completamente lleno no llegue a taparlo. Basta inclinar el tubo a uno u otro lado para que funcione como salida del agua, con la ventaja de que por este medio no sólo es posible dejar salir todo el contenido del estanque, sino variar la profundidad a voluntad. También se recomienda hacer por medio de ladrillos y cemento, una caja en el extremo interno del tubo y taparla con una plancha de concreto o lámina de fierro; a una o a otra se sujeta fuertemente el extremo de una varilla de fierro que llegue por el otro lado hasta la orilla más próxima del estanque. Con sólo tirar de la varilla, la tapa se desliza y el agua sale por el tubo correspondiente. Debe hacerse la nota de que en algunas partes de los EE. UU., donde los estanques piscícolas se cuentan por millares, el Estado de Alabama por ejemplo, las ferreterías venden dispositivos, más o menos variados, para emplearlos como tapas en el desagüe de estanques.

Población de Peces para el Estanque

ENTRE LOS PECES propios del Estado de Nuevo León pueden encontrarse los mejores elementos para la población de los estanques piscícolas, de acuerdo con las técnicas americanas más generalizadas. El Dr. Swingle, la más alta autoridad en la materia, con quien tuve el honor de trabajar por algún tiempo en Alabama, E. U. A., recomienda la población a base de centrárquidos, hueros y mojarritas azules que por sus hábitos alimenticios constituyen poblaciones mixtas equilibradas de muy buena producción.

La cosa es así: los hueros son muy voraces, su alimentación consiste de animales, tales como crustáceos, insectos adultos,

larvas de los mismos, anélidos y de manera preferente peces pequeños.

Llega a tal grado su voracidad, que cuando en las aguas en que viven escasean los organismos en que descansa su dieta, atacan a sus propias crías y de ellas se alimentan. Cuando en un estanque se crían solamente peces de esta especie, pronto agotan los elementos alimenticios ajenos a ellos y recaen sobre sus semejantes; las consecuencias piscícolas son de imaginarse: no progresa la población y la cosecha es muy exigua.

Las mojarritas azules, además de pequeños invertebrados, incluyen en su alimentación elementos vegetales, de suerte que, si sólo ellos viven en un estanque, encuentran allí las materias necesarias a su subsistencia. Estos peces son muy prolíficos, una hembra puede llegar a producir algo así como 10,000 huevecillos al año y como llegan al estado adulto a los doce o catorce meses de nacidas, es fácil suponer que muy poco tiempo después de introducidos en un estanque, alcanzan poblaciones muy crecidas que por razones de índole ecológica, están formadas por individuos pequeños impropios para la alimentación humana.

Supongamos ahora que reunimos las dos especies en proporción adecuada: los hueros consumirán gran parte de las crías de las mojarritas azules y por lo tanto estarán bien alimentados; por otra parte, la población de mojarritas, limitada por el buen apetito de los hueros, dará ejemplares de buen tamaño, adecuados para la mesa del hombre. El resultado, en conjunto, es mayor y mejor producción en beneficio del piscicultor.

Como se dijo al tratar de los peces de Nuevo León, es difícil obtener de la naturaleza y aun de viveros ya establecidos, poblaciones formadas exclusivamente por una especie de mojarritas, pero también ha quedado dicho que las características piscícolas de las pertenecientes al mismo género, son muy semejantes y para fines prácticos inmediatos, puede considerarse homogénea una población que incluya dos o tres especies próximas. A pesar de esto, sería muy conveniente que al hacer las primeras poblaciones de estanques, se contara con la asistencia de un experto, con el fin de obtener la mayor uniformidad posible.

La cantidad de peces que deben ponerse en un estanque depende, como es muy natural, de la extensión superficial del espejo de agua. Como regla general, se aconseja introducir al iniciar la explotación, cien hueros por cada media hectárea y quince mojarritas por cada huro.

ADemás de hueros y mojarritas, algunos piscicultores aconsejan introducir al estanque algunos bagres, considerando que estos animales, por tener hábitos alimenticios diferentes a los otros pobladores de las mismas aguas, no compiten con ellos en ningún aspecto y constituyen, por lo tanto, producción adicional.

No podemos, sin haber antes experimentado sobre el mismo terreno, decir ya cuáles son las mejores especies y combinaciones para el Estado de Nuevo León, puesto que para ello sería menester contar con estanques experimentales y probar en ellos todas las posibilidades. En vista de los buenos resultados obtenidos en el vecino país del norte con la combinación huro-mojarrita azul y considerando que ambos animales son constituyentes de la ictiofauna autóctona, es de recomendarse para los estanques que se instalen en toda la zona norteña de México.

Las Cadenas Alimenticias

TODOS LOS HABITANTES de las aguas de un lago, de un estanque o de cualquier otra masa hídrica, guardan relaciones tan íntimas, que cualquier fenómeno biológico, tal como aumento o disminución de la población, que afecte a una especie, generalmente se refleja no solo en las inmediatamente relacionadas con ella, sino que sus consecuencias van a manifestarse en grupos o asociaciones aparentemente independientes de la especie afectada. Las mencionadas relaciones son sumamente complejas en todos los aspectos, si a continuación vamos a presentar una "cadena alimenticia" a manera de ejemplo, debe entenderse que se ha prescindido de muchas ramas laterales y otras complicaciones a fin de hacer claros estos conceptos, que sirven de base para continuar nuestro estudio principal.

Suspendidos en el agua o flotando cerca de la superficie, viven muchos organismos microscópicos, tanto animales como vegetales, que en conjunto han recibido el nombre de plancton.