

Boletín de **PISCICULTURA RURAL**

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLOGICO-PESQUERAS

VOL. XVI

1966

EN ESTE NUMERO

	<u>Pág.</u>
Aspectos sobresalientes de los trabajos piscícolas en la U.R.S.S.	3
Biól. <i>María Luisa Sevilla.</i>	
Estudio preliminar del plancton de "El Oro", estado de México	17
Biól. <i>Mirna Cruz R.</i>	
Impulso a la producción en Hungría	33
Repr. from <i>Fishing News International</i> . Vol. 3, Nº 2, April-June 1964: 113-116. Figs.	

Carmona y Valle 101. 3º y 4º Pisos
México 7, D. F

Tels. { 12-26-82
21-36-89

ASPECTOS SOBRESALIENTES DE LOS TRABAJOS PISCICOLAS EN LA URSS

Biol. MARIA LUISA SEVILLA

GENERALIDADES. Resulta difícil tratar de resumir los avances logrados en el campo de la piscicultura en la URSS, por lo que en este trabajo se tratará de señalar únicamente los aspectos observados por un grupo de Becarios que bajo el patrocinio de la FAO realizaron un viaje de estudios a este país durante aproximadamente 35 días, en el cual participaron 18 delegados representando a 15 países diferentes.

El curso en cuestión se desarrolló sobre el sistema de conferencias, discusiones y demostraciones prácticas en criaderos estatales y comunales, así como en los Laboratorios y criaderos experimentales en los centros de enseñanza superior.

Los trabajos piscícolas y en general de incremento de especies acuáticas en la URSS, reciben especial atención derivada de la necesidad que tienen de resolver problemas alimenticios presentes y futuros en su población, de donde deriva la importancia de que el curso se haya realizado en dicho país.

Los estudios tendientes a incrementar los recursos acuáticos abarcan no sólo las aguas dulces, sino también las marinas.

El cultivo de las especies marinas ocupa poco más de 5,000 personas, de las cuales aproximadamente 1,800 son investigadores, todos los Institutos de Piscicultura en aguas saladas; pertenecen al VNJR, el cual cuenta con 120 embarcaciones destinadas a la localización y ampliación de las zonas pesqueras.

Para el estudio de incremento de especies dulceacuícolas existen 20 Institutos, todos ellos incorporados al GOSNIOR, en el cual colaboran más o menos 1,500 personas, y estudian entre otros los problemas relacionados con la contaminación industrial de las aguas.

Cuentan además con un Instituto dedicado a estudiar las formas de mecanización en los procesos pesqueros y la forma de realizar la captura sin emplear redes de arrastre.

Estos Institutos están incorporados al Ministerio de Piscicultura en la URSS.

Pero además existen 3 Institutos autónomos dedicados a estudiar los problemas relacionados con la piscicultura en estanques, los cuales están ubicados en Moscú, Ucrania y Bielorrusia y son dirigidos por los Ministerios Regionales de Piscicultura.

Entre otros problemas estudian los aspectos relacionados con la invasión de malezas acuáticas y su control.

En forma hasta cierto punto independiente trabajan la Academia de Ciencias de la URSS y los Centros de Investigación avanzada que se encuentran dentro de las Universidades. Sin embargo, estos centros coordinan sus actividades a través del Comité Ictiológico Especial en el Ministerio de Piscicultura, con lo que se evitan las duplicidades innecesarias en este tipo de trabajo.

Para resolver problemas que sólo en cierta medida afectan las actividades piscícolas existe un Comité Central de la Ciencia y de la Técnica que depende del Consejo de Ministros de la URSS, el cual por supuesto tiene un Departamento de Piscicultura, así como Organizaciones especiales para planificar la captura mediante este sistema organizador; se estudian además los problemas relacionados con los nuevos métodos de reproducción y aumento de las poblaciones piscícolas en forma tal que los aumentos en la captura no afecten la existencia básica; se estudia también el efecto de los cambios ambientales y en las masas de agua ocasionado por la construcción de embalses y por el desarrollo industrial del país.

Con el deseo de que el presente trabajo dé una idea de algunos de los aspectos sobresalientes del curso se presenta una serie de puntos importantes que pueden servir en un futuro más o menos próximo para delinear la política piscícola en el aspecto científico y práctico.

Como puede apreciarse en el programa que se anexa, la mayoría de las Conferencias fueron presentadas en el Instituto de Biología de la Universidad de Leningrado, localizado en Ropsha, donde se visitaron las instalaciones piscícolas experimentales y de investigación.

En este lugar cultivan carpas hasta la edad de un año para transferirlas posteriormente a otras localidades donde alcanzan la talla comercial, además trabajan con pescado blanco, trucha y esturión.

Muy avanzados se encuentran los trabajos sobre hipofización para inducir el desove en especies migratorias como el esturión y otras que sue-

len presentar dificultades para reproducirse en cautividad como la carpa herbívora. También merece especial atención al estudio de las enfermedades que afectan a los peces de agua dulce y en especial en las granjas piscícolas.

De Leningrado el curso se trasladó a Volgogrado, donde se visitó la Planta Hidroeléctrica y se recorrió el Canal Volga-Don, así como las escalas para peces y las instalaciones para procesado de pescado Popovka, también se nos dio una demostración de la forma en que operan las redes de cerco y de arrastre en el embalse Tsymlyankoye, de todo lo cual se presenta a continuación un resumen.

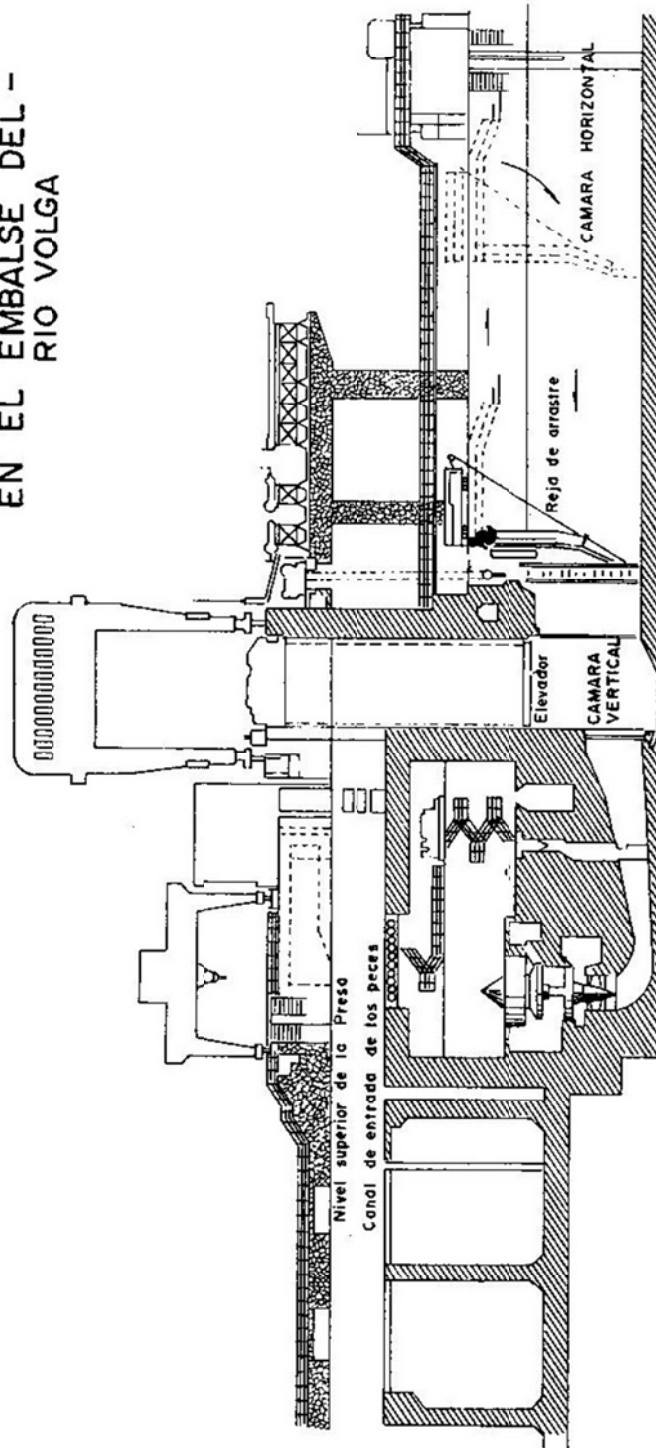
Datos técnicos de la Escala para Peces en el embalse de Volgogrado. Como antecedente debe señalarse que entre los recursos pesqueros de mayor importancia en la URSS figuran el de los esturiones y el caviar como producto de éstos que constituía uno de los principales productos de exportación. Este recurso se ha visto seriamente afectado por la cons-



Esturiones en el elevador de la escala para peces en el embalse de Vo'gogrado

trucción de una serie de presas a lo largo del Volga, lo que se ha traducido en reducción en las áreas de reproducción además del problema que constituyen las cortinas al actuar como barreras infranqueables para los peces cuando no se han previsto los hábitos migratorios de las poblaciones piscícolas.

ELEVADOR PARA PECES EN EL EMBALSE DEL - RIO VOLGA



Por otro lado, las presas en la URSS trabajan con el sistema de niveles máximos, lo que ocasiona grandes variaciones en el nivel de agua, induciendo frecuentemente a los peces a una reproducción prematura en áreas inadecuadas para el desarrollo embrionario, sobre todo porque al volver el agua al nivel normal los productos sexuales quedan al descubierto y mueren.

Otro problema que suele presentarse incluso cuando se prevé la necesidad de construir pasos para los peces migratorios, es que éstos no actúan con suficiente rapidez, por lo que aunque los peces pasen aguas arriba pueden presentar sus gonadas en condiciones inadecuadas para el desove.

En el embalse del Volga, próximo a Volgogrado, se encuentra instalada una escala para peces que puede considerarse como ideal por la forma en que ha venido trabajando desde su inicio.

Esta escala o elevador para peces se encuentra instalado en una sección del vertedor en una especie de canal por donde sale el agua a cierta velocidad, lo cual induce a los peces a concentrarse en el canal de 8 m. de ancho.

Esta escala trabaja por un sistema de cámaras. En la escala vertical se registran cambios de nivel, y en la velocidad de la corriente, los peces entran en la cámara horizontal atraídos por la corriente, pero esta corriente se emplea además para generar energía eléctrica en un agregado localizado en el paso de la corriente.

Aunque los peces entran en la cámara atraídos por la corriente, se ha visto que por sí solos no avanzan, por lo que se tiene un sistema de rejillas que los empuja hacia la cámara principal donde está la entrada a la turbina y al elevador. Colocado en la entrada de la turbina se encuentra un tablero que impide que los peces pasen a esta zona. En el momento en que se encuentran en la cámara principal el nivel de agua empieza a subir y una rejilla que se encuentra sobre el piso empieza a ascender transportando a los peces hacia arriba, cuando se encuentran en el nivel superior del embalse, otra rejilla los empuja e introduce en el mismo.

Cerca del agregado o turbina hay dos rejillas, una donde el agua entra para proteger a la máquina de basuras que pudieran entrar con la corriente. Cuando esta rejilla se ensucia el paso del agua disminuye en velocidad y la máquina se para, las láminas de la rejilla se abren a manera de persianas y el agua entra con mayor velocidad, por lo que automáticamente quedan limpias.

En el criadero de esturiones próximo a Volgogrado se estudian diferentes problemas relacionados con la biología de esta especie. Para ello parten del análisis de las concentraciones de esturiones en la región, los

cuales son capturados con redes de arrastre y de los resultados se derivan datos sobre la composición por sexos y edades de la población. Con redes y ecosonda se analizan las reacciones de los reproductores; en los ejemplares muestreados se observa incidencia de enfermedades parasitarias, reacciones fisiológicas, condiciones para el desove y sobrevivencia. Para el estudio de las migraciones se ha instalado una estación a 20 Km de la represa, utilizando una red de 800 m. Se trata además de determinar la eficacia del proceso de reproducción natural analizando no sólo el proceso de migración de la población reproductora sino también el descenso de larvas y juveniles, las cuales se capturan en redes instaladas en los deltas de los ríos.

Se marcan cerca de 200 000 reproductores que son trasladados a las aguas superiores de los embalses, los cuales desovan en partes no reguladas de las mismas.

También se estudian en este criadero aspectos relacionados con el desove y fecundación artificial de los esturiones, formación de cadenas alimenticias, dietas naturales y artificiales, y crecimiento de los alevinos, así como índice de aprovechamiento.

Previo al proceso de fecundación artificial se les aplica a los reproductores una inyección de glándula hipofisiaria en forma intramuscular en la región dorsal. Pasadas 24 horas se mata a los ejemplares con un golpe en la cabeza y se extraen los óvulos que son recogidos en un recipiente, se fecundan con el esperma de uno o dos machos y se colocan en bandejas de lata durante 48 horas, posteriormente son transferidos a cajas de incubación en tinas especiales. El proceso de incubación tarda tres o cuatro días por lo que pasado este tiempo son transferidos a estanques de alevinaje donde permanecen durante 35-40 días.

Los esturiones se desarrollan más o menos normalmente entre amplios márgenes de temperatura (35-40°C), y se alimentan normalmente de chironomidos, moluscos y zooplancton.

Los esturiones empiezan a reproducirse alrededor de los 7 años y se calcula que al cumplir los 15 sólo han tenido tres ciclos reproductivos.

Centro de procesamiento de pescado localizado en Popovka. En este lugar se visitaron las instalaciones de secado de pescado; el método que siguen es el siguiente: se capturan los peces en verano cuando la temperatura ambiente se mantiene alrededor de los 30°C, se lavan con agua corriente y se ponen en hielo durante 10-12 horas, posteriormente se retiran e introducen en piletas de hormigón conteniendo una salmuera al 27% donde permanecen durante 14-16 días, el pescado grande se eviscera y coloca sobre bastidores colgados de cabeza en clavos sobre tirantillos de madera, en estas perchas permanecen durante 20 días; es interesante señalar que

las especies medianas y chicas no son evisceradas con lo que no hay pérdida de grasas y tiene mejor sabor el pescado.

El secado se realiza en instalaciones bajo techo con paredes laterales de tela de gallinero y el piso es de tierra natural.

Redes de enmalle para la pesca a fondo en lagos. Las redes se hacen con una malla interior de 10 cm y dos paños laterales más cortos (25%). El paño interior está armado en forma tal que una pieza de 100 m queda reducida a 50 o 75 m. La longitud de la red en promedio es de 75 m y la altura entre 2 y 3 m. No usan flotadores de plástico sino tirantillos de madera unidos a la relinga superior a distancias comprendidas entre dos adujes. En la relinga inferior en lugar de plomo lleva piedras colocadas cada 6 adujes. El material con que está hecha la red es hilo sintético de color natural, las redes son caladas a 50 cm sobre el fondo en sentido perpendicular a la corriente, al extremo de las redes se ve una boya.

Las embarcaciones son abiertas, miden entre 6 y 6.50 m. de eslora, son de madera de pino y de acabado rústico con dos bodegas, una a proa y otra a popa para el pescado y una bodega central para redes. Cada embarcación lleva 4 pescadores y trabajan con 12 redes.

Criadero piscícola "El Donietz". Es uno de los criaderos piscícolas más importante en la URSS, abarca una extensión de aproximadamente 22 Km con una superficie de 1100 Ha. En este lugar cultivan principalmente carpa común, pero también crían carpa herbívora y cabezón.

Obtienen un rendimiento que oscila entre 1.6 y 2.3 Ton. por Ha. por año, y para el año próximo han calculado que este rendimiento ascenderá a 3.6. Paralelamente al cultivo de peces, crían en la actualidad 220,000 patos que se introducen en la siguiente proporción:

13.5 patos por 5,000 juveniles por Ha. o 75 por 100,000 crías por Ha.

Registran en este caso una pérdida del 20%, pero es de señalarse que los patos sólo tienen acceso a una parte del estanque.

Como fuente de alimento introducen al estanque 3.5 Ton. por Ha. por año de alimento o bien 550 kg de abonos minerales en las mismas extensiones señaladas.

El camino seguido para incrementar el rendimiento puede resumirse de la siguiente manera:

1. Selección de especies de rápido crecimiento.
2. Mejoramiento químico, biológico y ecológico de los estanques.
3. Plantío denso.
4. Alimentación complementaria que incluye materiales vegetales verdes, complejo B, cal, sal y microelementos (cobalto, magnesio, etc.). Todo esto preparado en forma de pasta o granulados.



Participantes al curso frente al plano del Criadero para truchas en Río Negro

5. Control de enfermedades aplicando métodos elaborados por los científicos en los Centros de Investigación avanzada.

Criadero de truchas y salmones en las proximidades de Río Negro. El criadero trutícola se encuentra localizado entre Sukhumi y Socchi. Tiene una extensión de 4.2 Ha., 2.5 de las cuales son de estanques. Fue establecido en 1934 y en un principio tenía como finalidad el cultivo del salmón. El criadero se encuentra localizado a 300 m del nacimiento del Río Negro, el cual nace entre un grupo de rocas al pie de un cantil denominado Nido de Golondrinas. El río nace con una gran fuerza pues el agua sale con una velocidad de 3-4 m³, por segundo. Corre sobre lechos calcáreos y su temperatura media en verano es de 9°C y en invierno de 7° centígrados.

Como se ha establecido, además del cultivo de la trucha se cultiva salmón; este salmón crece en el río y al alcanzar más o menos 100 gm desciende al mar. Recientemente se está aclimatando la trucha arco iris pro-

cedente del Continente Americano, así como el salmón cabeza de acero que no requiere bajar al mar para alcanzar la madurez sexual.

La producción de trucha arco iris se inició en 1953 y en 1959 se produjeron 6 Ton. de trucha para el mercado; en 1960 subió la cifra a 15 Ton. y en 1965 a 35 Ton.; para este año, o sea 1966, se han propuesto entregar 50 Ton. de trucha pero es probable que lleguen a las 60.

Durante este año la Granja produjo 2,000,000 de alevinos, mientras que el año pasado tuvo una producción de 500,000 alevinos.

La Granja en la actualidad ocupa un área de 1.8 Ha. de estanques y para 1967 va a subir a 4.5 Ha.; de acuerdo con esto, puede apreciarse que el rendimiento es de 20 Ton. por Ha., este rendimiento se obtiene gracias al principio de plantío denso y alimentación intensiva con lo que se consigue un rendimiento de 150 g. con talla de 25-30 cm por ejemplar en 18 meses.

Introducen 50 ejemplares por m², la velocidad del agua es de 40 lt por segundo y la temperatura permanece entre 9 y 14°C.

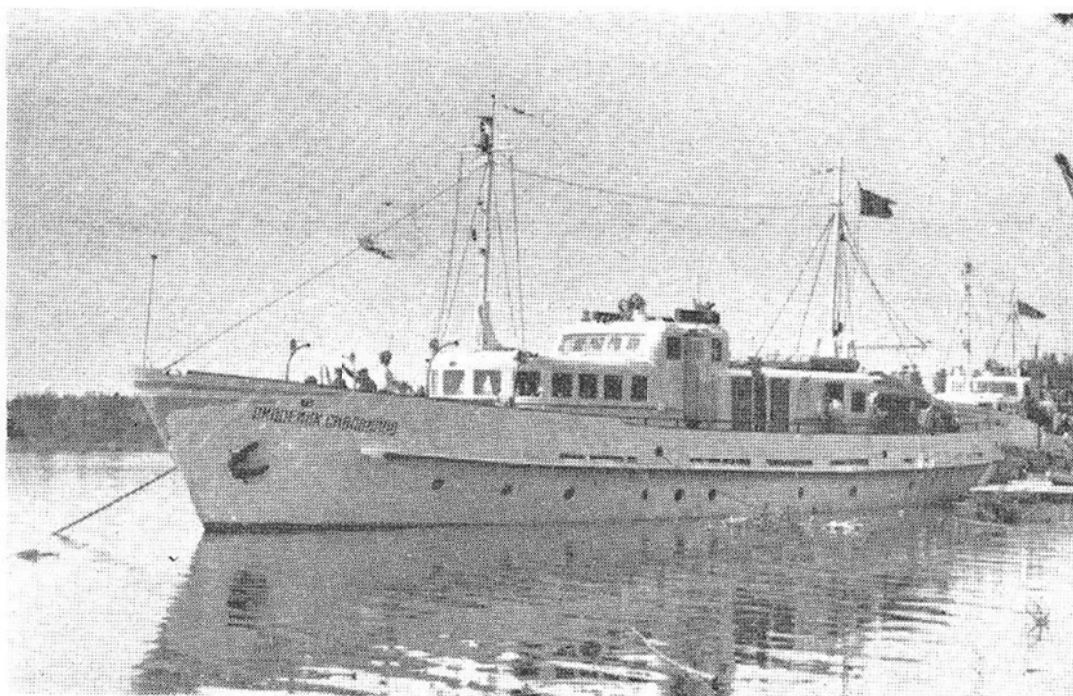
La dieta alimenticia consta de:

- 35.4 % de bazo
- 45 % de carne de pescado molida
- 5 % de levadura de cerveza (desperdicio)
- 10 % de harina de trigo
- 1 % de desperdicio de penicilina
- 2 % de grasa de pescado
- 1 % de sales minerales.

La cantidad de alimento que se le proporciona al pez es de 6% de su peso, el factor de conversión es de 4 a 1.

El número de huevecillos que alcanza la talla comercial oscila alrededor del 35%, la mortalidad en los huevecillos depende de las condiciones particulares de las granjas, para disminuirla, se usa el verde de malaquita sobre todo para controlar la saprolegnia, pero no hay que emplearla en exceso, sobre todo cuando se trata de crías de reproductores, ya que se ha encontrado que esta sustancia ocasiona disturbios cromosómicos en el núcleo.

Además hay que manejar el verde de malaquita con guantes por el principio cancero-genético del mismo. Cuando la mortalidad se debe a la calidad del agua se instalan filtros, pero frecuentemente se debe a la temperatura de la misma, la óptima se encuentra comprendida entre 8-10°C; si sube cuando se está realizando el proceso embrionario aumenta la mortalidad. Posteriormente las exigencias al tipo de agua van cam-



Embarcaciones y parte del equipo empleado en investigaciones limnológicas. Instituto de Biología. Academia de Ciencias de la URSS. Borok

biando, para las larvas está comprendida entre 10-12°C y para los alevinos 16°C.

El Instituto de Biología dependiente de la Academia de Ciencias de la URSS, localizado en *Borok* merece especial atención por lo variado

de las actividades que en este lugar se realizan, así como por el alto nivel de muchas de las investigaciones.

El Instituto en cuestión cuenta con un cuerpo de investigadores altamente calificado y es de mencionarse que numerosos extranjeros han realizado trabajos especializados en sus laboratorios.

Los Laboratorios visitados durante los dos escasos días que se permaneció en el lugar fueron:

Laboratorio de Hidrobiología. En el cual además de estudiar diferentes aspectos relacionados con las características físico-químicas de las aguas, se estudian las comunidades planctónicas y nectónicas tanto desde el punto de vista de composición de las comunidades como las variaciones estacionales.

Laboratorio de Ictiología. Realiza trabajos de diferentes tipos: uno es el de la determinación de métodos y captura límite. Para ello durante aproximadamente 14 años han trabajado en estaciones fijas empleando redes de arrastre, líneas, trampas, etc. Junto con las capturas de peces hacen determinaciones de oxígeno y sales nutritivas, se registra temperatura, transparencia del agua, etc. y se toman muestras de plancton y bentos.

Los resultados de estos trabajos al compararse e interpretarse sirven para establecer correlaciones entre la conducta de los peces y las condiciones ambientales, así como para explicar los cambios poblacionales.

En este Laboratorio se estudian también problemas relacionados con las cadenas alimenticias, propagación e incremento de las poblaciones piscícolas así como relaciones inter e intraespecíficas. Se ha estudiado también el problema relacionado con la formación de poblaciones en los nuevos embalses, dentro de este renglón recibe especial atención el problema relativo a la formación de cardúmenes. En este campo se ha encontrado que frecuentemente los miembros de una especie presentan comportamiento diferente a nivel poblacional en lo que se refiere a zonas de reproducción y áreas de alimentación determinando en ocasiones cierta territorialidad y en otras hábitos migratorios de cierta intensidad.

También realizan experiencias con corriente alterna para comprobar el comportamiento de los peces. En resumen, las reacciones de los peces ante el paso de corriente se presentan en el siguiente orden: excitación, depresión y shock.

Estas experiencias han sido utilizadas en la red de arrastre eléctrica, la cual captura peces grandes en mayor proporción, disminuyendo en cambio la cantidad de peces pequeños por reaccionar éstos en forma más retardada.

Se ha calculado que una red eléctrica del tipo de la ideada en el Laboratorio tiene un rendimiento tres veces mayor que la red común.

Laboratorio de Fisiología. Estudia la conducta y la forma de proteger a los peces de ciertas enfermedades; para ello se observan diferentes procesos metabólicos relacionados con la alimentación, digestión, composición y relación entre los fermentos y los procesos digestivos, correlacionándolos además con cambios en la composición de la sangre. Se ha encontrado por ejemplo que la composición de la sangre en los peces varía notablemente en las diferentes épocas del año y con la intensidad del hambre.

Por ejemplo, cuando pasan por períodos de hambre se registran aumentos en la concentración de gamma globulina, al igual que cuando se aplican vacunas a los peces.

Es interesante señalar que algunos procesos digestivos, se estudian mediante el sistema de fistulas de acuerdo con el sistema de Pavlov.

También en forma especial se estudia la sensibilidad de los peces a diferentes tipos de venenos, así como la forma de inducir inmunidad a ciertas enfermedades mediante el sistema de vacunas.

Se ha encontrado por ejemplo, que el riñón produce anticuerpos que defienden a los organismos de cierto tipo de enfermedades, por lo que se han utilizado estos órganos para producir vacunas que aumentan la resistencia de los peces a las enfermedades.

Laboratorio de Hidroquímica. Estudia aspectos relacionados con la transformación de los elementos que controlan el desarrollo de la vida; estos elementos son fundamentalmente el nitrógeno, fósforo y otros, pero también se estudian aquellos que se requieren en pequeñísimas cantidades como el Mg, Ni, Co, Kr, etc.

Se estudian aspectos relacionados con el proceso de autolimpia del agua y diferentes tipos de medidas para protección de los embalses.

Laboratorio de Biología. Estudia problemas relacionados con la biología de los organismos de agua dulce e incluso aspectos relativos al origen de la vida. Se parte de la premisa de que la vida surgió como consecuencia del movimiento circulatorio de la materia orgánica que dio origen a un sistema protobiosenótico primitivo y de que antes de que apareciera la clorofila existían formas de vida rudimentarias que tenían como fuente de energía no la clorofila sino radiaciones solares de onda corta (posiblemente rayos ultravioleta).

Se supone que los ácidos nucleicos absorbieron estas radiaciones constituyéndose así un rudimento de vida como puente hacia los sistemas protobiosenóticos señalados.

El material de estudios en el Laboratorio lo constituyen organismos

primitivos sin pigmento, a los cuales se les aplican diferentes niveles de radiaciones y se estudian sus adaptaciones y la posibilidad de inducir mutaciones en la materia viva.

RESUMEN Y CONCLUSIONES:

1. El curso fue sumamente provechoso porque permitió ver diferentes aspectos piscícolas en uno de los países más avanzados en la materia.

2. El viaje fue muy amplio, por lo que de él se obtuvo un panorama general frecuentemente sin profundizar como algunos de los participantes hubiéramos querido en aspectos que revestían especial interés desde el punto de vista biológico.

3. Sería conveniente felicitar a la FAO por la organización de cursos como éste, los cuales ayudan en la realización de programas y el trabajo en la materia; porque además de las observaciones que se realizan en los países visitados permiten establecer un intercambio directo de opiniones entre profesionistas de diversos países.

4. En lo personal deseo felicitar a los científicos y organizadores soviéticos por las facilidades que brindaron a los becarios durante la realización del curso mencionado.