

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 81

FAO: Proyecto PNUD/FAO-PER/76/022

PARTE I : "Informe del Consultor para el Proyecto, FAO-PER/76/022
Cubriendo el Trabajo de Abril/Mayo/1979".

y

PARTE II : "Evaluación de Capturas en el Lago Titicaca y en el Río Amazonas
en el Perú."

Por: *D. W. Chapman*

PARTE III : "Evaluación del Programa de IMARPE para la Evaluación Pesquera
en la Amazonía."

Por : *J. M. Kapetsky*

PARTE IV : "Informe Relativo a los Estudios Limnológicos a Realizar en la
Amazonía Peruana."

Por : *Argentino A. Bonetto*

PARTE V : "Evaluación de la Situación Actual del Proyecto FAO-PER/76/022
en Iquitos, y Recomendaciones para el Mejoramiento de los
Procedimientos de Limnología y Biología Pesquera."

y

PARTE VI : "Características de Inundación en los Ríos y Areas de Captación en la
Amazonía Peruana: Una Interpretación Basada en Imágenes del
'Landsat' e Informes de 'Onern'."

Por : *Peter B. Bayley*

Traducción y Edición del
Editor Científico *A. Landa C.*

CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
PARTE I : "Informe del consultor para el proyecto FAO-PER/76/022 cubriendo el trabajo de abril/mayo 1979."	9
y	
PARTE II : "Evaluación de capturas en el Lago Ti- ticaca y en el Río Amazonas en Perú."	49
Por: D.W. Chapman	
PARTE III : "Evaluación del programa de IMARPE para la evaluación pesquera en la Amazonía."	111
Por: J.M. Kapetsky	
PARTE IV : "Informe relativo a los estudios limno- lógicos a realizar en la Amazonía peruana."	173
Por: Argentino A. Bonetto	
PARTE V : "Evaluación de la situación actual del proyecto FAO-PER/76/022 en Iquitos y re- comendaciones para el mejoramiento de los procedimientos de limnología y bio- logía pesquera."	209
y	
PARTE VI : "Características de inundación de los ríos y áreas de captación en la Ama- zonía peruana: Una interpretación basada en imágenes del 'Landsat' e informes de 'Onern'."	245
Por: Peter B. Bayley	

=====

=====

=====

=

EL COMITE DE PUBLICACIONES DEL INSTITUTO
DEL MAR DEL PERU SE COMPLACE EN AGRADECER
AL PROYECTO PNUD/FAO-PER/76/022 POR HABER
PROPORCIONADO LOS INFORMES DE SUS EXPERTOS
Y HABER CONTRIBUIDO ECONOMICAMENTE A LA
PRESENTE PUBLICACION DE LA TRADUCCION DE
LOS MISMOS HECHA POR EL EDITOR CIENTIFICO
DE IMARPE (DGC)

INVESTIGACIONES DE LOS RECURSOS

HIDROBIOLOGICOS EN AGUAS CONTINENTALES

El proyecto PNUD/FAO-PER/76/022 se inició en mayo de 1978 y terminará en diciembre de 1981. Sus objetivos principales son establecer las bases científicas para la administración racional de las pesquerías peruanas de aguas continentales y para su óptima utilización.

Algunos problemas específicos se resolvieron por medio de consultorías de corto tiempo encargadas a especialistas de renombre internacional cada uno de los cuales preparó un informe al terminar su trabajo. Debe ser entendido que tales informes fueron preparados principalmente para uso del director del proyecto como ayuda en el diseño y ejecución global del proyecto. Ellos deben por lo tanto ser vistos como tales y no como documentos sujetos a apreciaciones exhaustivas de todo su contenido.

De todos modos contienen, en su calidad de informes de los consultores, información particularmente valiosa para los especialistas que están trabajando en la biología pesquera de las aguas continentales del Perú, razón por la cual los presentamos en la serie de Informes de IMARPE.

GEORGE HANEK
Director del Proyecto

INFORME DEL CONSULTOR
PARA EL PROYECTO FAO/PER/76/022
CUBRIENDO EL TRABAJO DE ABRIL/MAYO 1979

por:

Donald W. Chapman
Box 1362
Mc Call, Idaho 83638, USA

29 de mayo, 1979

INTRODUCCION

Durante los meses de abril y mayo estuve empleado como consultor del Proyecto FAO-PER/76/022. Mis términos de referencia indicaban: (1) organizar un sistema de evaluación de captura para las áreas del Río Amazonas en el Perú, (2) asesorar en prioridades de investigación, (3) un curso corto de 8 - 10 días sobre estadística y administración pesquera, y (4) examen del posible uso de equipo acústico para determinar la densidad de peces en el área del Amazonas.

Mi itinerario fue preparado como sigue:

- 29 de marzo Partida de Mc Call - Idaho.
- 30 de marzo Arribo a Lima, Perú para la consultoría con el Jefe Científico del proyecto y el personal de IMARPE.
- 05 de abril Arribo a Iquitos.
- 05-07 de abril Inspección de las facilidades pesqueras locales, conocer al personal del gobierno, planear el resto del período en Iquitos.
- 09-13 de abril Reunirme con el personal de IMARPE en Iquitos, comenzar la preparación de cuestionarios y formularios de datos de campo, preparar el esquema de los ríos para el área piloto de muestreo.
- 16-19 de abril Curso corto sobre administración pesquera y estadísticas.
- 20 de abril Planeamiento.
- 22 de abril-02 de mayo Atender consultas del personal de IMARPE mientras se espera las reparaciones del Rosendo Melo. Además comenzar el informe de consultoría.
- 02-10 de mayo Crucero en el Rosendo Melo, modificar las técnicas de campo, consultar con los biólogos y limnólogos de IMARPE.
- 11-15 de mayo Arribo a Lima, consultas con el personal de IMARPE y del proyecto.
- 16 de mayo A Puno.
- 21-24 de mayo Curso corto sobre estadísticas y administración pesquera. Atender consultas del personal de IMARPE sobre evaluación de capturas en el Lago Titicaca.

25 de mayo Regreso a Lima.
26-28 de mayo Completar el informe de consultoría y atender consultas
 con el personal de IMARPE y del proyecto.
29 de mayo Regreso a EE. UU.

AGRADECIMIENTOS

He quedado complacido por el afán e interés del personal de IMARPE en Iquitos y Puno. Estos profesionales fueron todo lo que yo podría pedir. Expreso mi especial gratitud a Humberto Guerra en Iquitos. Las siguientes personal también estuvieron siempre listas a ayudar y ofrecer su valioso tiempo: Marle A. Villacorta, Moisés Díaz y Luis Azabache. También agradezco a Víctor Montreuil y Adriano Angulo, Director del Laboratorio de Iquitos.

En Puno el personal entero proporcionó ayuda valorable en la organización del curso corto y mi especial agradecimiento para Eufrazio Bustamante, Director del Laboratorio de Puno.

El Sr. Homer Campbell, Director del Proyecto, allanó el camino para mi trabajo y le agradezco sus muchas cortesías.

OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCION DE CAPTURA

En el sistema del Amazonas en el Perú hay literariamente miles de kilómetros de ríos navegables y varias docenas de lagos de tierra baja. El nivel del agua en el sistema fluctúa con la precipitación de lluvia, inundando cada año muchas miles de hectáreas de tierras bajas. En este ambiente complejo hay entre 1,800 y 2,000 especies de peces.

Los objetivos de una evaluación de capturas en el Amazonas deberían ser:

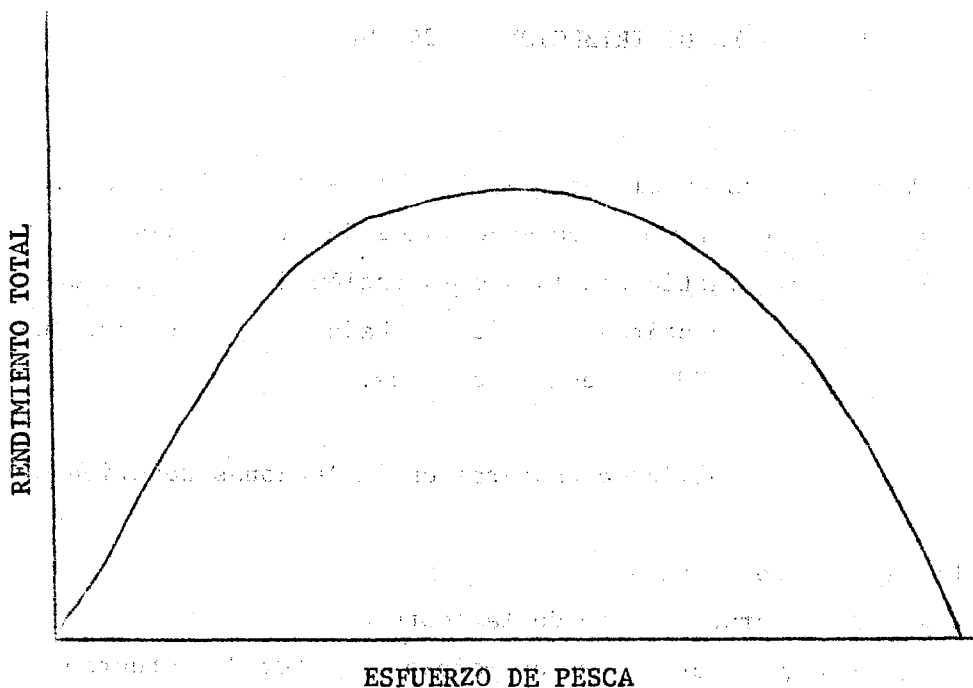
1. Determinar la captura total anual.
2. Determinar los valores bruto y neto de la captura.
3. En un comienzo, conseguir datos para un modelo Schaefer de esfuerzo/captura.

Por ejemplo, las estadísticas anuales de captura y valor económico son valiosas para la administración, para la obtención de ayuda a la investigación y desarrollo. Pero la razón más importante para la búsqueda de estas estadísticas es (1) el desarrollo gradual de un modelo de producción, y (2) la preparación de una estrategia inmediata para la administración.

MODELOS DE PRODUCCION Y ESTRATEGIA DE ADMINISTRACION

Es completamente imposible desarrollar modelos mecanisistas (por ejemplo, ese de Beverton y Holt) en un medio ambiente de inundación tropical.

El único modelo práctico es la relación de esfuerzo/producción de Schaefer representado en la siguiente página.

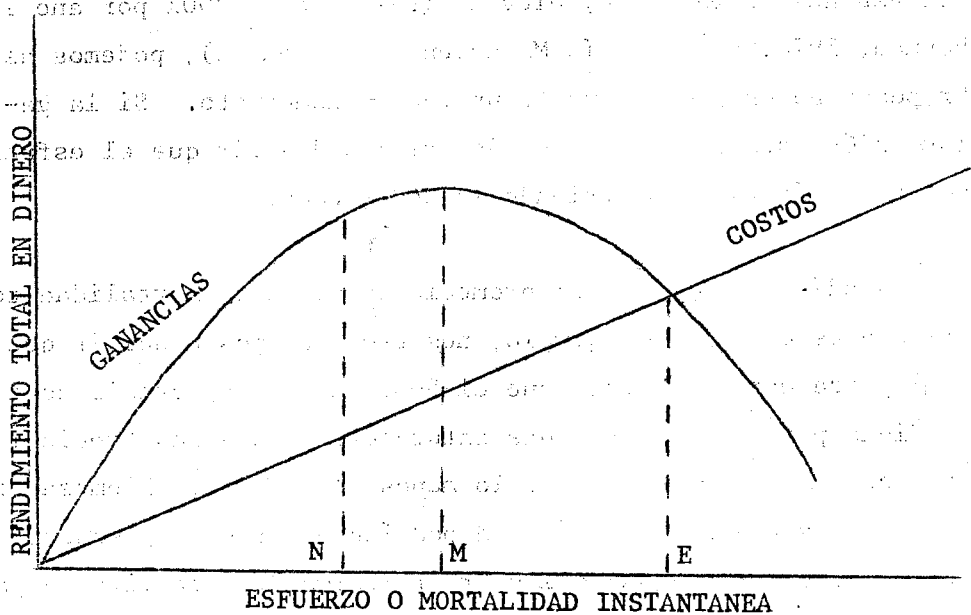


Este modelo depende de una serie de puntos de datos empíricos anuales de esfuerzo y producción para formar una curva, normalmente parabólica, de la relación entre los dos parámetros. El modelo asume por supuesto que con cero esfuerzo no habrá cosecha. A niveles de esfuerzo extremadamente altos, la producción declinará hacia la sobrepesca. A niveles intermedios de esfuerzo la producción tenderá hacia el máximo conforme la población más vieja y menos productiva es removida del stock y es cambiada por cohortes más jóvenes de crecimiento más rápido. La remoción de parte de la biomasa (que estaba presente cuando no había pesca) estimula el crecimiento y reproducción proporcionando más oportunidad ambiental para los sobrevivientes. La mortalidad por pesca sustituye parcialmente a la mortalidad natural, y la producción de población se maximiza.

Si los datos obtenidos de la evaluación de la captura y el esfuerzo durante 4 ó 5 años parecen caer en la rama izquierda del modelo, uno puede suponer que hay sub-explotación y comenzar a formar estrategias para aumentar el esfuerzo y la eficiencia. Si los datos aparentemente caen al lado derecho de la función, uno debe evitar la expansión de la pesquería.

Asociado con esta aproximación empírica es el conocimiento ganado de los datos económicos. La curva de la siguiente página representa un modelo de costos totales y ganancias totales en la pesquería en varios niveles de

esfuerzo.



James Crutchfield y otros han utilizado el modelo Schaefer, convirtiendo los valores físicos en económicos, para ilustrar la relación entre el costo total de flota a varios niveles de esfuerzo y la ganancia total (en dinero, convertido directamente de toneladas o kgs). La teoría establece que cada buque de pesca adicional, aparejo y tripulación aumenta los costos en una cantidad adicional igual, de modo que los costos en diferentes niveles de esfuerzo forman una línea recta ascendente (la línea de costos en la figura de arriba).

Mientras haya ganancias posibles (una diferencia positiva producción menos costo), nuevas embarcaciones entrarán en la flota. Eventualmente, el esfuerzo se aproximará al punto E, donde los costos de operaciones e inversión de capital igualan las ganancias. Esto ocurre porque las pesquerías del mundo son recursos de propiedad común, abiertos a todos, propiedad de ninguno y de todos. Si un empresario privado fuera propietario de la pesquería, el pescaría a nivel de esfuerzo N, para maximizar la diferencia entre costo y ganancia (ganancia neta). En el nivel de esfuerzo M, la producción física y la producción de dinero están al máximo, pero la ganancia neta de la inversión es menos que en N. En el nivel de esfuerzo E, ocurren la sobrepesca biológica y la económica.

El punto de todo esto es notar que el promedio de ganancia neta de la

inversión es una estadística útil para evaluar empíricamente si la posición del esfuerzo/producción está a la derecha o a la izquierda en el modelo Schaefer. Si la ganancia neta es muy elevada (tal como el 200% por año informado por Chapman, 1978, para el Río Magdalena en Colombia), podemos asumir que la sobrepesca no es probablemente un riesgo inmediato. Si la ganancia de la inversión está cerca a cero, deberíamos deducir que el esfuerzo es muy grande y podría estar ocurriendo la sobrepesca.

Una tercera estadística útil es el promedio anual de la mortalidad total. Si esta figura es el 50% por ejemplo, nosotros podemos concluir que la mortalidad por pesca es mucho menos que el 50%, ya que la mortalidad anual incluye pérdidas por pesca y pérdidas naturales. Las aguas tropicales deberían soportar cosechas anuales de por lo menos el 50% de la biomasa promedio, aunque algunas especies de larga vida podrían estar sobrepescadas a estos niveles de cosecha. Uno puede calcular promedios de mortalidad a partir de cierta información sobre edad obtenible solamente de los otolitos o escamas, y probablemente sólo de los anillos diarios en los otolitos. Sostongo y Larkin (1973) muestran una fórmula para determinar el coeficiente de mortalidad instantánea usando datos de edad:

$$\hat{Z} = \ln \frac{\bar{t} - t_c + 1}{\bar{t} - t_c} \cdot \frac{n}{n + 1}$$

donde \bar{t} es la edad promedio en la captura, t_c es la edad en la primera entrada a la captura, $n/n + 1$ es una corrección para pequeñas muestras, que puede ser ignorada, y \hat{Z} es la estimación de la tasa instantánea de mortalidad con la cual fácilmente se halla la mortalidad anual en tablas apropiadas. Todas las edades dependen de un método seguro para determinarlas. En aguas tropicales los otolitos ofrecen esperanza para tal determinación.

Gran parte de lo anterior se refiere a pesquerías compuestas de muchas especies. Los mismos conceptos se aplican a especies individuales, pero la complejidad de los ambientes tropicales hacen inverosímil que se pueda desarrollar modelos más de unas pocas especies.

SISTEMA PARA EL RIO AMAZONAS

Idealmente, un programa de evaluación de capturas para aguas de la Amazonía del Perú podría proporcionar estimaciones de la cosecha total de la pesquería en todas las aguas del sistema dentro de las fronteras del país, junto con las estimaciones del valor económico de la pesquería. Los obstáculos para el logro de un programa de esta magnitud incluyen: (1) el poco personal y recursos disponibles para emprender el trabajo de campo extensivo que se requeriría, (2) escasez de mapas adecuados, (3) no disponibilidad de las fotos aéreas de las áreas de las fronteras por motivos relacionados con la defensa, y (4) lo disperso de la pesquería en el medio ambiente de la selva. Sólo tres biólogos de IMARPE y 2 limnólogos operan en 570,000 km² de la cuenca del Amazonas (porción significativa en la cosecha de la pesquería) en el Perú. En el área pesquera de la cuenca de Magdalena en Colombia (200,000 km²), el programa de evaluación de capturas utilizó 3 biólogos, 2 voluntarios del Cuerpo de Paz de EE.UU., varios técnicos, más un experto de FAO a tiempo completo por 15 meses. Un total de alrededor de 6 - 7 años-hombre por año, incluyendo el experto de FAO, se asignó al programa de evaluación de capturas en el Magdalena. Es claro que este esfuerzo no puede ser asignado para el Amazonas en el próximo año.

Un programa menos completo, pero aún útil podría proporcionar las primeras estimaciones extensivas de captura en el sistema del Amazonas. Esto conlleva la aplicación de datos de un estudio piloto a todas las aguas del sistema.

ABUNDANCIA DE BOTES DE PESCA

Para aplicar los datos sobre captura y actividad de canoas en una área piloto a una región más amplia, necesitamos, como mínimo, lo siguiente:

1. Obtener estimaciones de la longitud navegable de los ríos en toda el área de pesca del sistema. Esto se logra con un curvímetro y mapas de la escala más grande posible, preferiblemente 1:100,000.

2. Corregir estas mediciones con un factor multiplicador obtenido de fotos aéreas de áreas que puedan ser comparadas con mapas en cuanto a mediciones de longitud.
3. Preparar un esquema de muestreo para conteos aéreos de canoas. Esto es solamente un total de las longitudes de los ríos (km) por área, estratificados en ríos grandes, medianos y pequeños.
4. Dentro de las limitaciones de dinero para el alquiler de una avioneta, diseñar una exploración aérea para obtener densidades de canoas por km.
5. Aplicar los datos de las secciones muestreadas aéreamente para estimar la abundancia total de canoas en el sistema.

Se debería desarrollar una estimación separada para lagos, dependiendo de las áreas totales de lagos y muestreos de densidades de canoas por hectáreas.

Las horas de vuelo del conteo aéreo pueden ser disminuidas si es necesario incluir sólo el área de estudio piloto de $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ descrita posteriormente. Pueden ser también aumentadas si es que el gobierno asigna aviones de la fuerza aérea para el esfuerzo de conteo. Si es así, los conteos podrían ser más extensivos que las 20 horas visualizadas. El único equipo requerido para los conteos aéreos son contadores de mano, pequeños cuadernos de apuntes para registrar datos, y formularios para resumir las cuentas.

Todos los conteos aéreos deberán de ser conducidos en tiempo de vaciante, en el período de fines de agosto a mediados de octubre. En este período la pesca es activamente emprendida por el máximo número de canoas y el río baja lo suficiente como para permitir los conteos en las orillas expuestas sin interferencia extensiva de la protección de los árboles. La Figura 1 sugiere que desde mediados de agosto y durante setiembre es el mejor período para los conteos aéreos. El ambiente de la selva no permite el conteo de casas asociadas con las canoas.

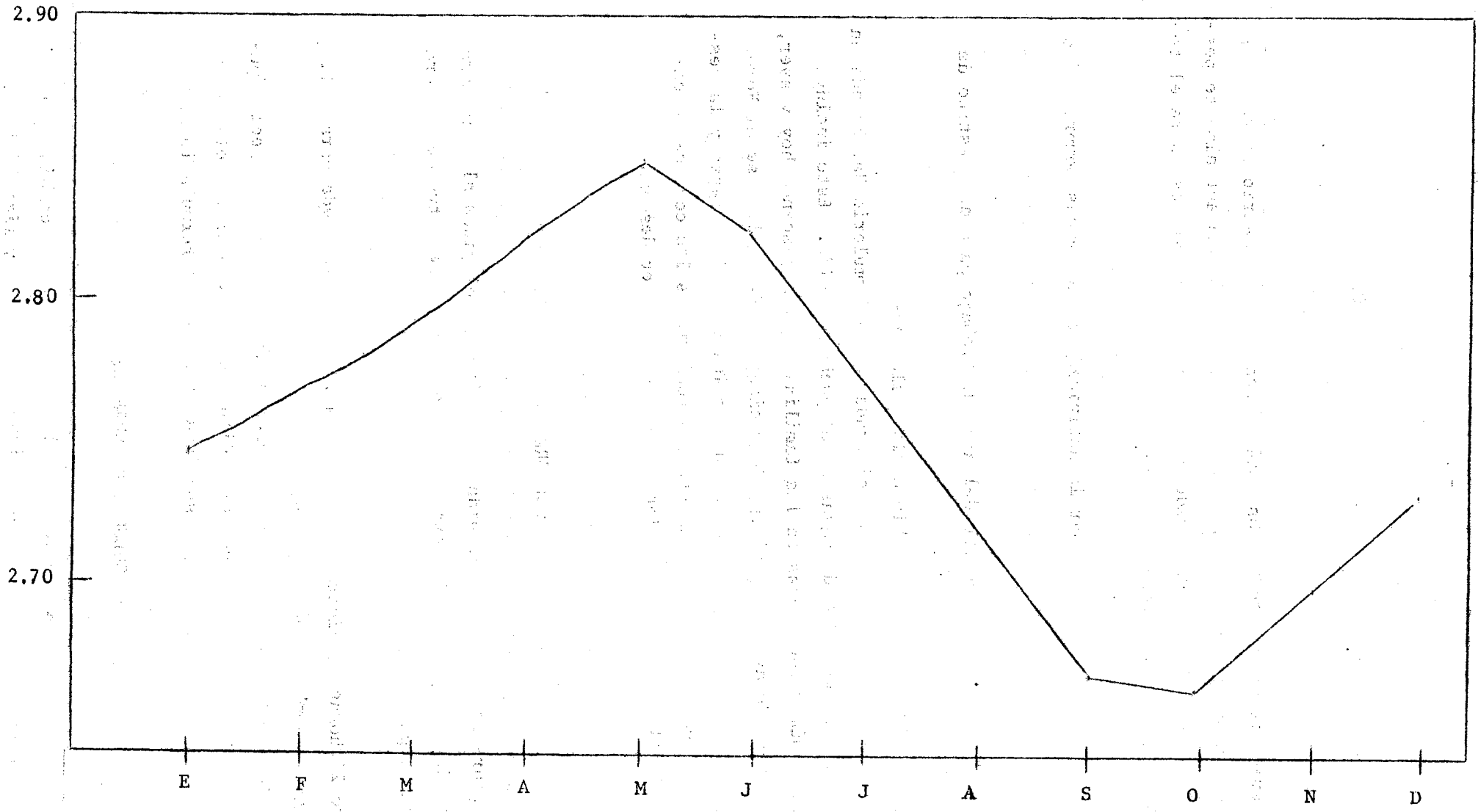


Fig. 1. Altura del Amazonas en Iquitos, promedios de 11 años.

ACTIVIDAD DE LOS BOTES DE PESCA

Por supuesto que no todos los botes pescan. Es necesario corregir la cantidad de canoas por una estimación de la proporción que actualmente pesca cada día. Esta figura sólo puede ser obtenida de muestreos sobre el terreno asociados con muestreos de captura.

El procedimiento para evaluar la actividad de las canoas comprende lo siguiente:

Elegir al azar pueblos dentro del área de trabajo para el muestreo de de captura y actividad.

Colocar 2 personas en el pueblo o playa elegidos.

La actividad de las canoas es registrada en el Formulario 3a, basada en un muestreo sistemático de casas en el pueblo elegido. Esto incluye datos del número de canoas en las familias, canoas pescando hoy y ayer, y la captura de ayer. En tiempo de vaciante puede utilizarse el Formulario 3b, cuando las canoas permanecen juntas en las playas y la pesca es intensa. En este formulario son registrados los conteos de canoas llegando de pescar, partiendo para pescar, y en descanso.

CAPTURA

La captura por canoa es obtenida en los lugares elegidos al azar para muestreo de actividad de las canoas. El sistema de registro de captura baja como sigue:

Durante 24 horas, registrar todas las capturas que se pueda para cada canoa que desembarca en la playa.

Registrar la captura por especies, pesos y números de cada especie (pesos de la parte de captura correspondiente a cada especie) y el porcentaje destinado para la venta o subsistencia. Ver el Formulario 2.

FRECUENCIA DE MUESTREO

Con la mano de obra existente, la mejor preparación es combinar el muestreo de captura con otras investigaciones biológicas y limnológicas.

En el mejor de los casos esto significa que cada 2 meses alrededor de 18 a 21 pueblos serán muestreados durante 24 horas.

ESTIMACION DE CAPTURA

La captura por día en cualquier estrato es igual al número de canoas X proporción de canoas pescando X captura/canoa/día. Estas capturas diarias pueden ser sumadas durante los tiempos y áreas apropiadas para asegurar una estimación de la captura total por año.

La aplicación de los datos de un área piloto a toda la Amazonía proporciona una primera estimación de captura, mejor que cualquier dato disponible hasta ahora (consistente por lo general en información esporádica sobre desembarques en ciertos puertos). Pero las estimaciones piloto obtenidas en una área pesquera relativamente importante podrían sobrestimar la captura total en otras áreas de drenaje. La razón para esto es que el área piloto probablemente provee pescado para ser vendido en el área de Iquitos. En áreas de drenaje donde no existen grandes mercados, la captura por canoa es más probablemente destinada a la subsistencia y por lo tanto es menor. Esto significa que el muestreo de captura debería ser extendido a las regiones fuera de las áreas de muestreo piloto tan pronto como sea posible.

Es claro que los biólogos de IMARPE deberían en general dedicar considerable tiempo a los estudios biológicos diferentes al trabajo de campo para muestrear la captura. Lo más pronto posible, el trabajo de muestreo de captura debería dársele a los técnicos, dejando al personal profesional libre para analizar la información de captura y conducir otros estudios importantes en la evaluación del stock. Por lo tanto, recomiendo que el IMARPE asigne por lo menos 6 técnicos para el área de la Amazonía; 2 en Iquitos, 2 en Pucallpa y 2 en Yurimaguas. Estos trabajadores deberían estar equipados con botes, motores (o fondos para transporte o viajes) y todo lo necesario para el muestreo de campo de las capturas y actividades de las canoas. Ellos deberán pasar la mitad de su tiempo actualmente en el campo, y lo restante resumiendo datos y en el mantenimiento del aparejo. Los datos resumidos deberían ser analizados por los miembros profesionales en la oficina de Iquitos conforme sea entregado por el personal de campo, de modo que el progreso y énfasis pueda ser controlado.

Río _____ Cocha _____

Caño _____

Arte _____ Motor _____ Sitio de pesca _____ Encuestador _____

Horas de pesca de _____ a _____ ¿Cuántas faenas ayer? _____ Captura ayer _____ kg _____

Cuál porción de la captura comprado de otros pescadores? _____

Especies	N° de Animales	Peso Total	Precio kg	Valor Total	Pago	
					Ventas	Sostenimiento
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
18.						
19.						
20.						

ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

Mientras el personal de Iquitos está muestreando la captura y la actividad de las canoas, deberían entrevistar tantos pescadores como sea posible. El Formulario 1, adjunto a mi informe, es el formulario para ser utilizado inicialmente en este estudio.

Los datos más importantes en el formulario son la duración de la canoa y aparejo y sus costos, el tiempo de mantenimiento y gastos. Estos datos serán utilizados para el cálculo de costos para estimar el ingreso bruto de modo que el ingreso neto pueda ser calculado. Los costos de canoa y aparejo pueden ser revisados independientemente en los centros de abastecimiento en Iquitos.

La encuesta preliminar indica que el promedio de descuento común en el Perú es del 40% por año. Esta tasa debería ser aplicada como un descuento a las ganancias futuras de la flota pesquera para llegar al valor corriente de capitalización de la pesquería (Chapman, 1978). Los intereses de los ahorros en el banco son alrededor del 35% por año; esta tasa puede ser utilizada para calcular costos.

ESTUDIO PILOTO

Para preparar un listado de las millas de ríos y áreas de lagos (cochas) faltaban mapas de 1:100,000 ó 1:50,000. Para una estimación preliminar medimos los kilómetros en un mapa de 1:1'000,000. Estas medidas fueron corregidas subsecuentemente con otras en una foto aérea (escala 1:450,000) la cual describe más adecuadamente la sinuosidad de los ríos. Todas las mediciones y correcciones fueron para un área de alrededor de 2° X 2°, o un poquito menos de 200 km por lado, 4°30'S a 6°10'S por 75°30'W a 73°25'W. Esta área, elegida por estar aerofotografiada y ser una importante región de pesca, tiene 817 km de ríos grandes (Río Ucayali y Río Marañón), 1,112 km de ríos de tamaño mediano (Río Tapiche, Pacaya y Samiria y el Canal Pui-nahua), y 3,776 km de afluentes que parecen ser navegables; además, todos ellos son visibles en la foto como áreas de agua en octubre, cuando la foto fue tomada (Tabla 1).

Una lista completa de los cursos medidos está disponible en la oficina de IMARPE en Iquitos mostrando las distancias de fotos así como la dirección de la corriente de cada curso.

A partir del esquema río-km podremos muestrear secciones para conteos aéreos de canoas en tiempo de vaciente (mediados de agosto a octubre), y obtener un factor elevador para la abundancia total de canoas.

Tabla 1. Largo de los ríos en el cuadrado de 2° limitado por 4°30'S a 6°10'S y 75°30'W a 73°25'W.

<u>Río</u>	<u>Distancias km</u>		
	<u>Grande</u>	<u>Mediano</u>	<u>Pequeño</u>
Ucayali	473		
Marañón	344		
Canal Puinahua		186	
Tapiche		260	
Pacaya		318	
Samiria		348	
Ucayali (afluentes)			1624
Marañón (afluentes)			2153
	<u>817</u>	<u>1112</u>	<u>3777</u>

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Formulario 1. Encuesta estructural y socio economista.

ENCUESTADOR _____ FECHA _____

LUGAR _____ RIO _____ COCHA _____ CAÑO _____ N° CLAVE
DEL LUGAR _____

Ocupacion del lugar por los pescadores es:

CONTINUA _____ ESPORADICA _____

Los pescadores residen en el sitio de pesca:

PERMANENTEMENTE _____ TRANSITORIALEMENTE _____

CUANDO VINIERON A ESTE LUGAR _____

DE DONDE VINO _____

CATEGORIA DEL LUGAR _____ SITUACION _____

TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL LUGAR ANTERIOR _____

INTENTAN MUDARSE NUEVAMENTE: SI _____ NO _____

SI ES AFIRMATIVO:

PORQUE _____

CUANDO _____

DONDE _____

PROPORCION DE SU TIEMPO DEDICADA A OTRAS ACTIVIDADES:

AGRICULTURA _____ TALA _____ GANADERIA _____ OTROS _____

EDAD DEL PESCADOR _____

AÑOS DE EXPERIENCIA _____

N° DE PERSONAS QUE DEPENDEN DEL PESCADOR _____

PERIODOS DE PESCA

PESCAN DURANTE TODO EL AÑO: SI _____ NO _____

SI NO ES TODO EL AÑO, EN QUE PERIODO:

DE _____ HASTA _____

DE _____ HASTA _____

DIAS DE PESCA A LA SEMANA:

ACUDEN LOS COMPRADORES AL LUGAR: SI _____ NO _____

SI ES AFIRMATIVO:

COMO _____

CON QUE FRECUENCIA _____

DE DONDE _____

ACUDEN DIRECTAMENTE LOS PESCADORES O PARIENTES AL MERCADO PARA VENDER SUS

CAPTURAS: SI _____ NO _____

EN CASO AFIRMATIVO:

COMO _____

A DONDE _____

ADQUISICION DE BIENES

DONDE ADQUIEREN SUS CANOAS: _____

CONSTRUYEN ELLOS MISMOS: SI _____ NO _____

SI ES AFIRMATIVO, CUANTOS DIAS/HOMBRE EMPLEAN PARA CONSTRUIR:

UNA CANOA _____ UN BOTE _____ EL VALOR DE MATERIALES _____

MATERIALES DE PESCA

ARMAN ELLOS MISMOS SUS REDES: SI _____ NO _____

SI ES AFIRMATIVO:

CUANTOS DIAS/HOMBRE PARA C/RED: PRECIO DE MATERIALES.

OBSERVACIONES: _____

ACUDEN LOS COMPRADORES AL LUGAR: SI _____ NO _____

ARTES Y METODOS DE PESCA

ARTE	N°	PERIODO USADO	VIDA MEDIA	PROPOR. DE PESCA C/ARTE	ES PROPIETARIO	% CAPT. PARA PROPIETARIO	CARACTERISTICAS		
							LARGO	ALTO	MALLA
ATARRAYA									
ARRASTRADORA									
HONDERA									
LAGALLERA									
TRASMALLO									

EMBARCACIONES

TIPO	N°	VIDA MEDIA	COSTO NUEVO	ALQUILER DIARIO S/.	N° DE PESCADORES PROPIET. AYUD.	PROP. CAPT. PROPIET.	TIEMPO EN DIA/HOMBRE PARA MAR. OBSERV. CADA AÑO
CANOA							
BOTE C/H							
BOTE S/M							
OTROS							

COMERCIALIZACION

ESTADO DEL PESCADO	CANTIDAD COMERCIALIZADA			OBSERVACION
	TOTAL	CASI TOTAL	APROX. MITAD MENOS DE LA MITAD	
FRESCO				
HELADO				
SECO SALADO				
CONSERVA				
AHUMADO				

CRUCERO EN EL ROSENDO MELO

Programado originalmente para partir de Iquitos alrededor del 22 de abril, el Rosendo Melo sufrió varias averías en varios componentes, y salió recién el 2 de mayo. Mi itinerario me permitió quedarme a bordo hasta el 10 de mayo, observando las técnicas limnológicas, y muestreando la captura y características de flota en pueblos elegidos al azar en el área de estudio piloto situada en el área limitada por el Río Ucayali y el Río Marañón.

La observación del muestreo de captura resultó en varias modificaciones de metodología y análisis. Apareció, por ejemplo, que las muestras de la playa para determinar la actividad de las canoas no proporcionará datos precisos durante la creciente, cuando las canoas están situadas en cada curso de agua bajo la vegetación densa y las casas. En este período, y probablemente en todo tiempo excepto en el pico del estiaje, será necesario un sistema de entrevistas para obtener las estimaciones de la actividad de las canoas (Ver Formulario 3a). En dos días de muestreo con este sistema, entrevistamos a 41 familias con 60 canoas (1.46 canoas por familia), y encontramos que el 42 por ciento pescó en el día de entrevista y el 32 por ciento el día anterior. (95% de intervalo en la captura de hoy día = 126 a .57).

En 33 muestreos de captura obtuvimos una estimación promedio de cosecha de 4.2 kg/día (desviación estándar 8.6). De este modo la captura media tiene límites altos y bajos, respectivamente, de 7.2 kg y 1.23 kg. (nivel 95%). Cuando se disponga de 3 días adicionales de muestreo, el intervalo deberá estrecharse.

En la época de creciente, la mayoría de la captura es utilizada para subsistencia. Sólo dos capturas excedieron 10 kg; una de 22.2 y otra de 47. El valor promedio de captura fue de 365 soles (S.D 484 soles, 95 por ciento CI = 557 a 1,139 soles). Es claro de las entrevistas con los pescadores, que esto será el punto bajo en la captura/día en las diversas investigaciones de campo en varios niveles de agua.

Durante el crucero, decidimos que el personal de IMARPE podrá estratificar la cuenca del Amazonas en el Perú (para la aplicación de los datos del plan piloto y el conteo de canoas) eliminando todas las áreas por encima de una altitud predeterminada, omitiendo de este modo lugares con rápidos

no navegables. Obtendremos una muestra de la densidad de canoas solamente en las áreas bajas. Las estimaciones basadas en la aplicación de capturas y actividad de canoas de las áreas piloto a la cuenca completa (y su cuenta de canoas) serán las primeras aproximaciones, y deberán corregirse conforme la adquisición de datos sea mejorada.

AVIONETA PARA CONTEOS AEREOS

Habíe varias veces con el Sr. Bruce Edwards, piloto jefe de "Alas de Esperanza." Esta firma no utilitaria tiene dos avionetas, ambas Cessna 206; una equipada con ruedas, la otra con flotadores. Sugiero hacer los conteos aéreos desde el aire en setiembre, fijando una fecha tan pronto como el financiamiento esté asegurado. La avioneta de ruedas está estacionada en Satipo, como a un día de automóvil desde Lima. El viaje debería comenzar allí, pasando al lado oriental del drenaje y regresando por el lado norte y occidental. Podrían planearse tres días de conteo, con paradas para abastecerse de combustible y descansar en Pucallpa, Iquitos y Pucallpa, regresando a Satipo. Si el gobierno paga por el vuelo, podría justificarse una tarifa subvencionada, reduciendo el costo alrededor de US\$1,500.- La "justificación" podría ser una carta de FAO indicando cómo el trabajo ayuda en el desarrollo y administración de la pesquería. "Alas de Esperanza" está ahora orientada a trabajos médicos y de desarrollo, subvencionados por fuentes canadienses. La dirección es Apartado 17, Satipo (Telef. 16).

No recomiendo el empleo de aviones o de pilotos de la Fuerza Aérea. Ellos no tienen una buena reputación en la selva; no obstante ser muy competentes en el pilotaje, no son peritos navegadores ni administradores de combustible. Esta información fue obtenida de varios contratistas de construcciones quienes dependen del apoyo de la Fuerza Aérea.

ACTIVIDADES DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

Adjunto a la presente el formulario utilizado por el Ministerio de Pesquería en Requena, una pequeña ciudad en el Río Ucayali. Un representante del Ministerio entrevista a los pescadores que llegan en la mañana al mercado de Requena con pescado salado, seco o fresco. El material traído al mercado puede representar la captura de muchos días de pesca, estimados por los pescadores en el momento de la entrevista. Las cantidades que llegan al mercado no reflejan las ventas, pues éstas podrían haber sido realizadas ya en el hogar o el pueblo; no reflejan tampoco la cantidad de pescado utilizado para el consumo familiar. Por lo tanto, el dato obtenido es de uso muy limitado, sirviendo mayormente para dar una idea de la importancia del mercado de Requena o de los precios del mercado pagado por los pescadores por sus productos. En este sentido, los datos sirven como un control de los precios estimados en el campo por los pescadores entrevistados por el personal de IMARPE.

La opinión del personal de IMARPE es que la información de Requena es la mejor disponible en las aguas de la Amazonía del Perú, y que los datos para Iquitos y otros lugares deberían ser tratados como útiles solamente en lo que respecta a precios y quizás al porcentaje de las ventas en varios estados de preservación.

Adjunto a la presente un ploteo (Fig. 2) de la llegada de los productos de pescado en Requena para el año 1978 (Informe 1978 Ministerio de Pesquería). La figura indica que el movimiento es más bajo en mayo y más elevado en agosto y setiembre, de acuerdo a la opinión general y a los niveles del agua. Alrededor del 26 por ciento del total del movimiento del pescado en Requena va al mercado local y el restante principalmente a Iquitos. De la porción utilizada en Requena, alrededor del 73 por ciento es pescado fresco.

La Tabla 2 es un listado de las especies que ingresan a Requena. En la Fig. 3 muestro los precios de 3 especies principales a través de 1978.

ORDELORETO

Dirección de Pesquería, Agencia
Comercial Pesquera de Requena

INGRESO DE PESCADO A LA CIUDAD DE REQUENA

Fecha..... Puerto de desembarque.....
 Bote Motor..... N° de matrícula..... Marca.....
 Propietario..... Permiso.....
 Zona (s) de pesca.....
 Tiempo de ida a la pesca..... Tiempo usado en la faena.....
 Tiempo de retorno..... Total tiempo utilizado.....
 Planchas de hielo..... Precio..... Peso.....
 Combustible..... Galones..... Precio.....
 Tipo de redes o aparejos..... Cantidad usada.....
 Valor de cada una..... Lugar de compra.....
 Tripulación.....

PRODUCCION

<u>Especies</u>	<u>kgs fresco</u>	<u>kgs seco</u>	<u>kgs salpreso</u>	<u>precio</u>
.....
.....
.....
.....

Firma del Inspector

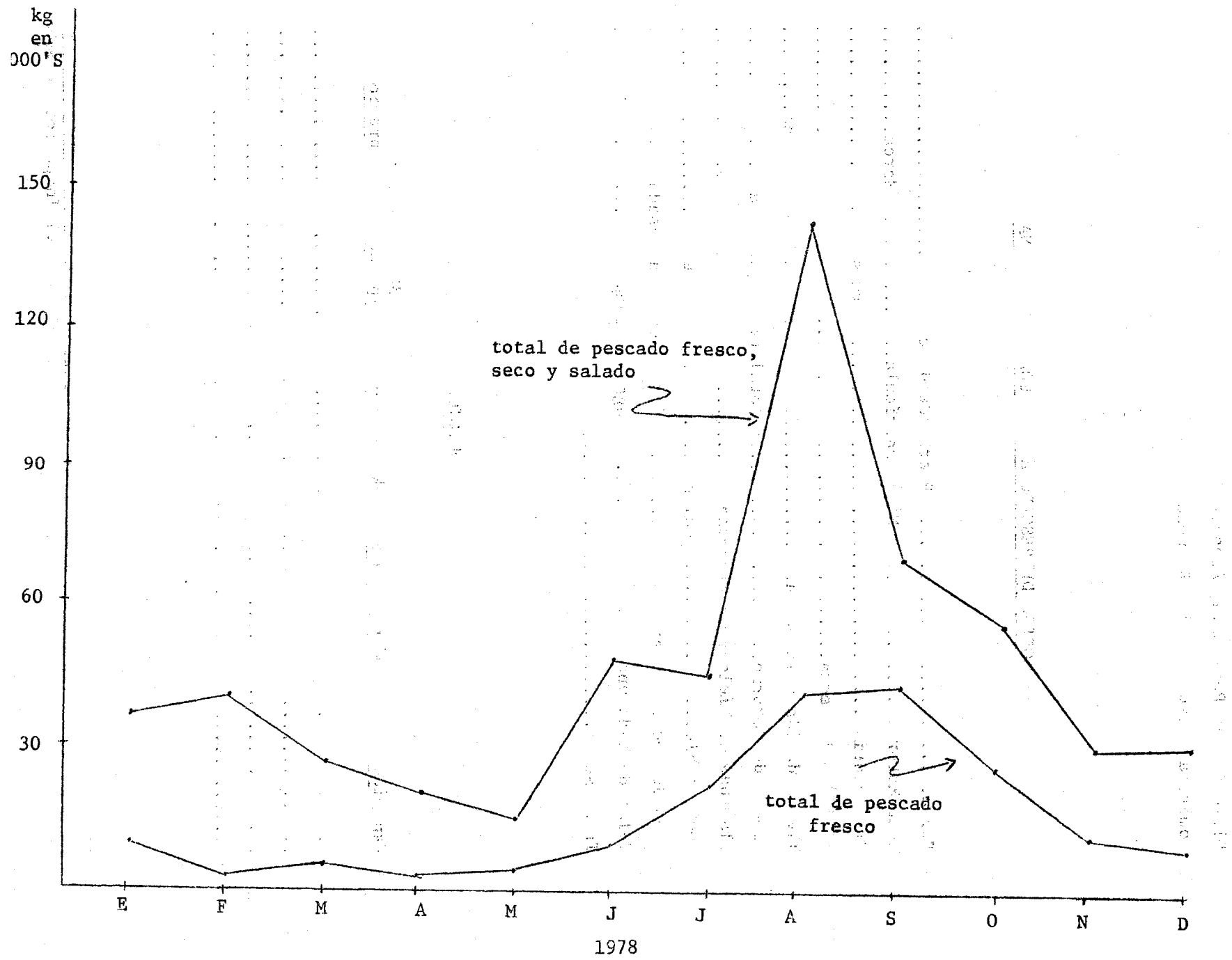
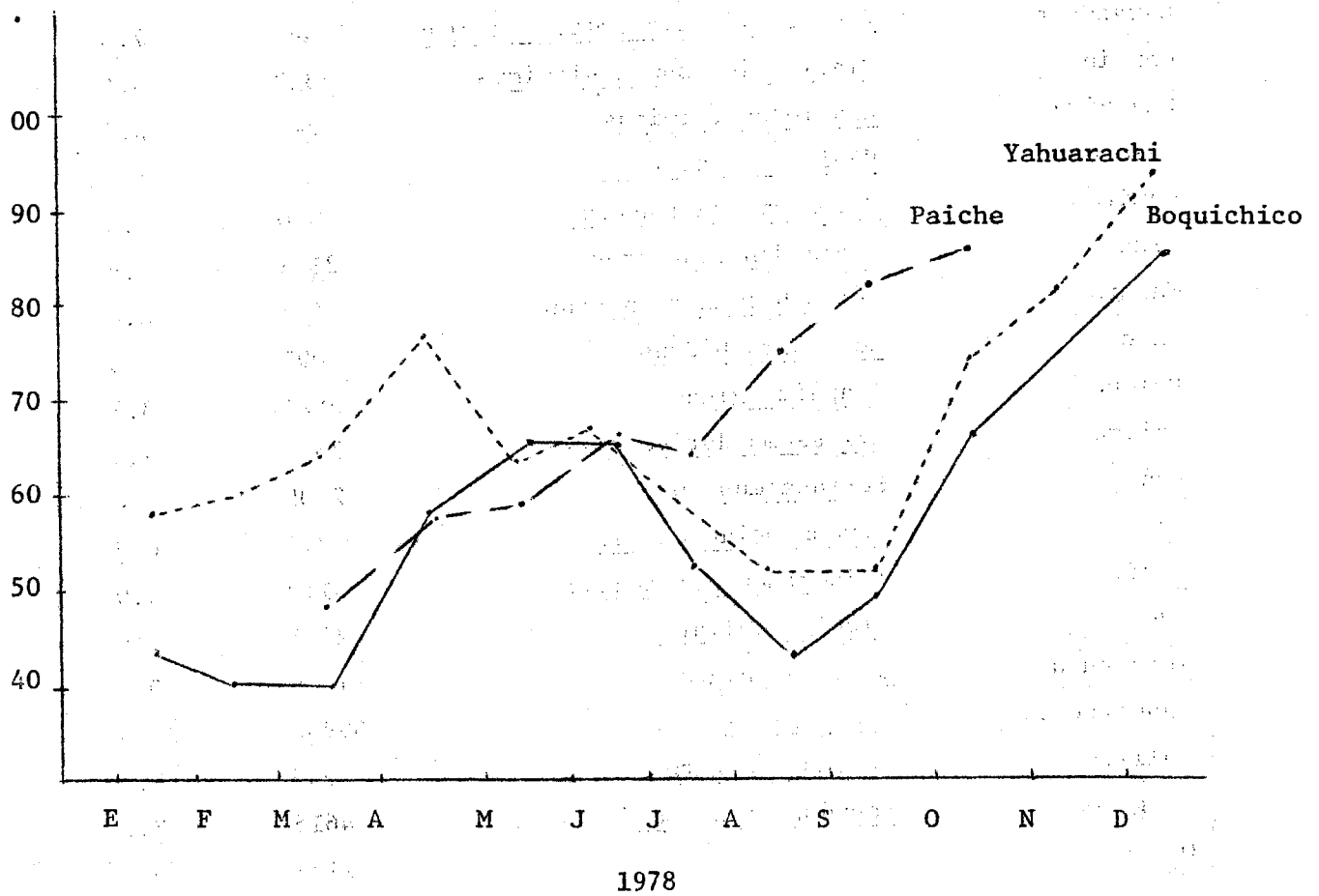


Fig. 2. Variación mensual del movimiento de pescado.

Tabla 2. Composición específica de las llegadas al mercado de Requena, 1978.

Nombre común	Nombre científico	kg	Porcentaje
Acarahuazú	<u>Astronotus ocellatus</u>	4287	2.71
Arahuana	<u>Osteoglossum bicirrhosum</u>	1785	1.1
Bagre	<u>Pimelodus sp.</u>	4269	2.7
Boquichico	<u>Prochilodus nigricans</u>	33953	21.6
Bufurqui	<u>Cichlaurus sp.</u>	891	0.6
Carachama	<u>Pterygoplichtys multirradiatus</u>	11440	7.3
Corvina	<u>Plagioscion squamosissimus</u>	5318	3.4
Chambira	<u>Raphiodon vulpinus</u>	742	0.5
Fasaco	<u>Hoplias malabaricus</u>	1853	1.2
Gamitana	<u>Colossoma macropomun</u>	8390	5.3
Liza	<u>Schizodon fasciatus</u>	2188	1.4
Maparate	<u>Hypopthalmus edentatus</u>	475	0.3
Paco	<u>Colossoma bidens</u>	2091	1.3
Paiche	<u>Arapaima gigas</u>	5821	3.7
Palometa	<u>Mylossoma duriventris</u>	7527	4.8
Peña	<u>Serrasalmus sp.</u>	2205	1.4
Sábalo	<u>Brycon melanopterus</u>	246	0.2
Sardina	<u>Triporthesus elongatus</u>	6110	3.9
Tucunaré	<u>Cichla ocellaris</u>	2452	1.6
Turushuque	<u>Oxydoras niger</u>	1446	0.9
Yahuarachi	<u>Sematapicis sp.</u>	39998	25.4
Yulilla	<u>Anodus elongatus</u>	7955	5.1
Zúngaro	<u>Pseudoplatystoma fasciatum</u>	4615	2.9
Otros		1177	0.7
TOTAL		157254	100.0

Fig. 3. Distribución mensual de capturas de tres especies.



DETERMINACION DE EDAD

Vale la pena iniciar estudios de los anillos diarios de otolitos como un medio de identificación de la edad en las especies importantes. Enviaré copias de trabajos sobre la sección y pulido del otolito. Alguien en IMARPE de Iquitos o un estudiante universitario podría hacerse cargo del estudio de otolitos como una responsabilidad primaria, comenzando con peces de edad conocida de los estanques de piscicultura. También debería probarse un análisis preliminar de las escamas, ya que los cambios anuales del nivel del agua podrían causar la formación de anillos cuando los cambios de temperatura no son muy pronunciados para hacerlo. El análisis de la escama podría ser verificado con la formación de anillos diarios en los otolitos para abreviar el trabajo tedioso de cortes, pulimiento y lectura de otolito, utilizando análisis y muestreos más simples.

INVESTIGACION LIMNOLOGICA EN RELACION A LOS ESTUDIOS PESQUEROS

Actualmente los limnólogos del Laboratorio de Iquitos están conduciendo investigaciones básicas de campo, incluyendo abundancia de plancton, características físicas y químicas del agua, bentos, etc. Las muestras son colectadas en varios ríos y en áreas donde las redes agalleras de malla grande son colocadas durante los cruceros. Una gran cantidad de tiempo será necesario para analizar algunos de estos datos: por ejemplo, el plancton. La mano de obra para estos análisis es extremadamente limitada.

Dado que las necesidades apremiantes de la gente de la selva gira principalmente alrededor de la producción de alimentos, dado también el rápido crecimiento de la población, pienso que es esencial hacer los estudios limnológicos directamente relacionados con las investigaciones pesqueras. Es importante conversar con el Dr. Bonetto de modo que sus ideas puedan ser integradas con la necesidad de estudiar las densidades y comportamiento de los peces.

Por ahora no me inclino por el valor del monitoraje del río para determinar la abundancia de plancton y algunos de los componentes químicos, ya que su relación con la producción pesquera es, en el mejor de los casos, oscura.

Al mismo tiempo reconozco que nadie coleccionará los datos básicos necesarios si el IMARPE no lo hace. La universidad de Iquitos no tiene en la actualidad capacidad necesaria y no podrá adquirirla en el futuro cercano. La conveniencia de continuar el muestreo limnológico básico es un asunto de prioridades. Me inclino a pensar que el muestreo limnológico que requiera mucha mano de obra para ser analizada entre los cruceros debería ser reducido. Yo continuaría con el monitoreo, en las estaciones del río, del oxígeno disuelto, nitratos, fosfatos, conductividad y turbiedad. Y eliminaría los estudios del plancton.

En las estaciones elegidas para los estudios pesqueros con redes agalleras, recomiendo el análisis de correlación utilizando las estadísticas de pesca como variable dependiente y las estadísticas limnológicas como las independientes. Enfatizaría el oxígeno disuelto, turbiedad, conductividad (como indicador de sólidos disueltos), nitratos, fosfatos, biomasa total de plancton, y biomasa total de bentos.

También recomiendo el uso de varias redes agalleras de malla pequeña, desde la más pequeña como de una pulgada de malla estirada hasta la grande que se utiliza ahora, de 7-8 pulgadas de malla. El uso y desgaste de éstas será muy grande, y serán necesarios 2 ó 3 hombres casi a tiempo completo para mantenerlas (tripulación adicional a la tripulación actual). Lo que se necesita es unir la abundancia y comportamiento de los peces más directamente a las características del medio ambiente. El presente salto de limnología a malla de 7 ó 8 pulgadas es muy grande y proporciona datos poco informativos.

Otra alternativa para un índice de la abundancia de peces es: (1) Captura por canoa-día en, digamos, los alrededores inmediatos de la cocha o caño, (2) Captura total con uno o dos cartuchos de dinamita, y (3) Índices para la densidad de peces obtenida con el equipo acústico. Ambos métodos de estimación de densidad (índices) adolecen de fallas; la pesquería es selectiva para ciertas especies, y los peces muertos con dinamita flotan selectivamente por especies, dependiendo de la vejiga natatoria y de la forma del cuerpo. El uso de la dinamita podría ser imprudente en vista a los esfuerzos del gobierno para descartar el uso de los explosivos por los pescadores. El trabajo acústico requeriría esfuerzo a tiempo completo por el especialista de FAO, quizás por 2 - 3 meses, para desarrollar la tecnología para obtener un índice de abundancia. No creo que sea útil co-

menzar tal trabajo por lo menos en un año. El año venidero demandará mucho de los miembros de Iquitos en la obtención de datos de captura y datos socio-económicos.

La abundancia y comportamiento de una especie de pez podría depender enormemente de la abundancia de otra especie de pez. Estos índices de abundancia de peces por especie podría producir ocasionalmente mejores correlaciones con especies de interés que las características limnológicas. Siguiendo estas sugerencias uno podría usar captura con redes agalleras, posiblemente captura con trampas, y cosecha de la pesquería como las variables dependientes o independientes.

Quando el trabajo acústico sea práctico, los datos servirán solamente como índice de la densidad total de peces. Será necesario verificar los tipos de peces mediante otro método de colección, como la dinamita. Una ventaja de adoptar el trabajo acústico, según el tiempo y los recursos lo permitan, es que éste podría concebiblemente conducir hacia mejores métodos de captura de peces en tiempo de creciente, cuando las proteínas son escasas y los precios muy elevados. Inicialmente, el equipo podría ser relativamente barato, y el índice de abundancia tan sólo algún tipo de evaluación de trazos tal como la densidad y el área de los mismos.

CURSO CORTO

Se dictaron dos cursos de cuatro días, uno en Iquitos y otro en Puno. Estos comprendieron 20 horas de instrucción en las siguientes áreas:

Estadística

Distribución normal, distribución estándar normal, distribución t, límites de seguridad, regresión y correlación.

Pruebas de hipótesis, pruebas t, pruebas de signos y de rango de Wilcoxon (no-paramétrica), pruebas de la pendiente de regresión.

Factores que influyen en la precisión y exactitud de las muestras estadísticas, muestreo al azar, estratificación, muestreos sistemáticos y agrupados, métodos de estimación de tamaño de muestra requerida.

Dinámica de Poblaciones

Repaso de matemáticas, tasas de cambio, cálculo de tasas de mortalidad y crecimiento.

Administración de Pesquerías

Modelo de explotación de Beverton y Holt (solamente desarrollo descriptivo), Model Schaefer, modelo stock-reclutamiento de Ricker.

Economía Pesquera

Repaso de principios, teoría de la sobrecapitalización, utilidad de los datos económicos en el manejo.

Misceláneas

Análisis de la edad de los peces con anillos diarios en los otolitos o con frecuencias de captura, estimaciones de sobrevivencia y numéricas a base de marcación e información de captura.

Aplicación de los principios a la información del Río Magdalena.

Lista de Participantes - Iquitos

IMARPE:

Humberto Guerra Flores
Adriano Angulo Camacho
Marle Angélica Villacorta Correa
Víctor Hugo Montreuil Frías
Luis Azabache Coronado
Moisés Díaz Barboza

**Universidad Nacional
de la Amazonía Perua-
na:**

César Zelada Mendoza
José Rojas Vásquez
Janeth Braga Vela
Lorgio Verdi Olivares
Gilberto Fernández Arica
Gladys Bocanegra Peralta

**Ministerio de
Pesquería:**

Fernando Eyzaguirre Hurtado, Director General
Víctor Córdova Ramos
Ricardo Alvarez Panchana
Héctor Castañeda Egúsqiza
Juan Soregui Vargas
José F. del Castillo Rodríguez
Santos Rubiños Ragas

ENTRENAMIENTO EN IDIOMA

Es imposible la traducción de los libros técnicos para el Laboratorio de Iquitos. El idioma del mundo científico es el inglés, lo cual hace difícil la vida profesional para los científicos de los países en desarrollo. Además, muchas de las mejores oportunidades para becas están en los países de habla inglesa, por lo menos en pesquería.

Iquitos está aislado con referencia al entrenamiento en idiomas. No hay programas de institutos Peruano-Americanos o de embajadas. En Iquitos

hay pocos profesores de inglés.

Recomiendo que FAO se dedique al entrenamiento en inglés del personal de Iquitos y tal vez de Puno. Mi sugerencia es que FAO pague los profesionales en estos laboratorios. La mitad del costo podría ser pagado por el estudiante, la otra mitad por FAO, con dos horas de clases dos o tres veces a la semana. El horario de clase podría ser planeado en torno a los cruceros de campo en el "Rosendo Melo" ya que todos los participantes van en los cruceros.

La enseñanza del idioma debería ser de alta prioridad. Si es seguido con suficiente vigor, podría ser posible enviar al personal de Iquitos a un país de habla inglesa para sus becas, especialmente aquel personal que relativamente tiene becas cortas.

CURSOS CORTOS ADICIONALES

El Dr. Bonetto, limnólogo argentino, está programado para regresar a Iquitos a fines de 1979 para trabajar con el personal de IMARPE. Janeth Braga, de la Universidad de Iquitos, ha planeado para el Dr. Bonetto un curso de 15 días. Dado a que él solamente ha sido programado para estar en Iquitos por 30 días, es mucha la duración del curso. Le he recomendado al Dr. Campbell que el curso sea limitado a 10 días, de modo que el tiempo del Dr. Bonetto sea dedicado mayormente a IMARPE.

En Iquitos hay un interés considerable por la piscicultura, y un curso intensivo sobre este asunto podría valer la pena, preferiblemente enseñado por alguien familiar con los problemas del área de inundación y conocedor de las limitaciones culturales y biológicas de los países tropicales de América Latina.

GASTOS IMPREVISTOS

Recomiendo que FAO pague por la instalación de una línea eléctrica entre el suministro de energía de Iquitos y el buque Rosendo Melo. Esto sustancialmente reduciría el consumo del combustible diesel en el dique para la refrigeración y luces en el buque cuando esté en Iquitos. Esto también hará accesibles y útiles los dos laboratorios abordo aún cuando las máquinas del buque no estén operando. Hay un transformador a 200 pies del dique, y la instalación sería poco costosa.

El acceso a los laboratorios de abordo será beneficioso cuando IMARPE se mude al Laboratorio de Quistococha, de modo que alguna investigación y análisis de muestreo pueda continuar en el muelle sin la necesidad de transporte al laboratorio principal.

También recomiendo que FAO adquiriera un lote de repuestos para motores Johnson de 25, 40 y 50 HP. La lista de artículos puede ser formulada con la ayuda de un distribuidor Johnson en Lima. En la actualidad dos motores están sin el cordel apropiado para el arranque y varias conexiones de cables para los controles. Carburadores, boquillas, magnetos, y bujías extras deberían ser cuidadosamente inventariados y ser reemplazados conforme se utilicen. Algunos artículos deberían de duplicarse en el inventario. Este sistema trabajará solamente en el futuro si es que IMARPE está de acuerdo para mantenerlo e invertir en las reposiciones después de que FAO proporcione el primer stock.

ESTUDIOS DEL LAGO TITICACA

Durante un curso corto dado en Puno, tuve oportunidad de consultar con el personal de IMARPE y el Dr. Benjamin Orlove, antropólogo de la Universidad de California en Davis. El Dr. Orlove está cooperando con IMARPE para obtener información de captura y de flota útil en sus estudios de investigación. El programa de evaluación utilizará estratificación proporcional con muestreos al azar de 50-60 pescadores, quienes entonces servirán como registradores de su propia captura durante 14 meses. Señalé que este sistema podría proporcionar datos sesgados hacia las capturas de los pescado-

res a tiempo completo y que entonces se necesitará un chequeo de cobertura con evaluación de capturas de 24 horas por el personal de IMARPE por lo menos 5 noches por estación del año en cada uno de los estratos (4). Existe ya un excelente plan de trabajo para la parte peruana del Lago Titicaca.

El sistema de evaluación propuesto proporcionará entrenamiento de los pescadores-registradores elegidos y también datos necesarios para calcular los valores económicos bruto y neto de la pesquería. FAO debería apoyar este programa en lo que se necesite. El apoyo logístico de IMARPE es esencial para realizar el chequeo de cobertura.

El Dr. Northcote, H.J. Campbell, y yo conversamos sobre el planeamiento de la investigación y sus prioridades. El orden del trabajo sugerido es:

1. Evaluación de capturas para producir la cosecha total anual y captura por unidad de esfuerzo.
2. Ganancia económica bruta y neta de la pesquería en una base anual, incluyendo eficiencia económica (riesgo de ganancia del propietario).
3. Estimación de biomasa pelágica, para incluir la distribución de peces en aguas pelágicas.
4. Tecnología de aparejos para seguir las guías proporcionadas por (3).
5. Estudios biológicos para incluir:
 - a. Muestreo para longitud y peso en las playas elegidas, en una base continua.
 - b. Colocación de redes agalleras con aparejo experimental en el mismo lugar y en la misma forma cada año.
 - c. Análisis de la edad por anillos diarios de los otolitos para las especies importantes
 - d. Estudios de las interacciones entre especies como lo recomendó el Dr. Northcote.
 - e. Estudios limnológicos aplicados a las pesquerías, como lo recomendó el Dr. Northcote.
 - f. Estudios generales del ciclo vital como lo recomendó el Dr. Northcote.

Creo que el buque IMARPE I requerirá un mantenimiento excesivo. Un bote de fibra de vidrio o aluminio de 7-8 m con motor diesel debería de llevarse al lago como transporte alternativo.

Recomiendo que FAO lleve a Iquitos y Puno al Dr. Bruce Taubert para que muestre al personal de IMARPE como seccionar, pulir y leer los anillos diarios de los otolitos. El trabajo necesario tomaría aproximadamente un mes de consultoría en el Perú.

CURSO CORTO EN PUNO

Treinticinco personas asistieron al curso corto de 4 días (24 horas en total), sobre limnología de grandes lagos y evaluación pesquera. El Dr. Northcote y yo dividimos el tiempo en forma pareja. Pensamos que el curso fue bien recibido. Mi parte incluyó estadísticas básicas, tasas de cambio, modelos de pesquería (exponencial, rendimiento y de stock-reclutamiento), y economía pesquera.

El curso, originalmente programado para Lima, fue cambiado para Puno cuando se supo que sería más barato enviar a un consultor (yo) a Puno que traer a Lima al personal necesario de IMARPE. Además, asistieron en Puno el personal de la universidad y del Ministerio de Pesquería — estas personas no hubieran podido asistir a un curso en Lima.

APOYO LOGISTICO

El IMARPE es extraordinariamente afortunado, en relación con otros países en desarrollo, por el interés y dedicación de los biólogos de campo destacados en Iquitos y Puno. Me impresionó mucho el personal profesional.

Pero es muy claro que se necesita un pronto, adecuado y efectivo apoyo logístico de los directivos de IMARPE en Lima. La mayoría de los programas biológicos y de evaluación mencionados en mi informe fracasaron inevitablemente si no se cuenta con el apoyo efectivo de la administración.

El sistema deberá financiar adecuadamente los programas de campo, por supuesto, pero además deberán también proporcionar un rápido procesamiento

de los pedidos. Hasta el momento varias necesidades importantes de apoyo de IMARPE están pendientes:

A. Evaluación de captura - Amazonía

1. Seis técnicos para muestreos de campo. (Ver la sección sobre evaluación de captura).
2. Botes, motores y gastos de viajes para los técnicos.
3. Apoyo financiero para 4 cruceros (en julio, comienzo de octubre y enero en el Rosendo Melo para estudios de la evaluación de captura hasta que los técnicos (Nº1) estén disponibles.
4. Terminación del Laboratorio de Iquitos de modo que sus facilidades estén a disposición de los profesionales.

B. Captura y evaluación de stocks - Titicaca

1. Gastos de viaje y mantenimiento de vehículo para el chequeo de cobertura.
2. Estudio electro-acústico de la biomasa pelágica - adecuada operación de una embarcación durante el crucero.

LITERATURA CITADA

CHAPMAN, D. 1978. Total capture and economic value of the fishery of the Río Magdalena and floodplain. Final Rept. FAO

RICKER, W. 1978. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. 191. Fish. and Mar. Serv., Can. Dept. Environment. 382 p.

SSOTONGO, G. and P. LARKING. 1973. Some simple methods of estimating mortality rates of exploited fish populations. J. Fish. Res. Bull. Canada 30 : 695-698.