



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.*

EVALUACION DE CAPTURAS EN EL LAGO TITICACA
Y EN EL RIO AMAZONAS
EN PERU

por:

Donald W. Chapman

FAO Consultant-
Box 1362
Mc Call, Idaho 83638, USA

14 de marzo, 1980

CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
1.0. INTRODUCCION	
1.1. Itinerario de viaje	52
1.2. Agradecimientos	53
2.0. EVALUACION DE CAPTURA--LAGO TITICACA	53
2.1. Chequeo de cobertura	53
2.2. Selección de los centros de pesca para el CHC	58
2.3. Gastos para el CHC	61
2.4. Otros equipos para Puno	64
2.5. Unidad económica de pesca - Lago Titicaca	64
2.6. Las capturas en las aguas bolivianas del lago	65
3.0. EVALUACION DE CAPTURA--RIO AMAZONAS	66
3.1. Validez de los estimados aéreos	66
3.2. El número de las canoas no contadas en la inspección aérea..	69
3.3. Comparación de las capturas de un día con las del anterior..	70
3.4. Las capturas en relación a la hora de llegada a la playa ...	72
3.5. El efecto del día en que se toma la información en ésta	74
3.6. Proporción de embarcaciones que pescan en ríos y en cochas..	74
3.7. Proporción de los botes que realmente están pescando	74
3.8. Representación gráfica de los datos de captura	77
3.9. Proyección de las estimaciones de captura a la cuenca del Amazonas, parte peruana.....	80
4.0. LA FLOTA COMERCIAL--RIO AMAZONAS	86
4.1. Flota comercial	86
4.2. La captura comercial	86
4.3. El muestreo de la flota comercial	88
4.3.1. Opción A	93
4.3.2. Opción B	94
4.3.3. Formularios necesarios	95
5.0. PLANEAMIENTO DE LA EVALUACION DE CAPTURAS EN EL AMAZONAS.....	96
5.1. Muestreo futuro de las capturas	96
5.1.1. Opción A	96
5.1.2. Opción B	97
5.1.3. Opción C	98
5.1.4. Costo adicional para cualquiera de las opciones.....	98
5.2. Estimación de canoas	99
5.3. Chequeo de cobertura	102

5.4.	El Laboratorio de IMARPE en Iquitos	102
5.5.	Entrenamiento en idioma	103
5.6.	Ayuda de FAO al proyecto de Iquitos	103
5.7.	Entrenamiento en estadística para Iquitos (y Puno)	104
5.8.	Recomendaciones acerca del informe del Dr. Kapetsky	105
6.0.	RECOMENDACIONES PARA EL LAGO TITICACA	106
7.0.	RECOMENDACIONES PARA EL RIO AMAZONAS	106

1.0. INTRODUCCION

1.1. Itinerario de viaje

-
- feb. 14 - sal. Mc Call, Idaho en carro; lle. Boise 18:00
 - feb. 14 - sal. Boise 09:15 vía Los Angeles
 - feb. 15 - lle. Lima 07:30; consultas con FAO y con IMARPE, arreglando detalles de viaje
 - feb. 16 - consultas con H. Campbell y D. LeVieil
 - feb. 17 - consultas con H. Campbell
 - feb. 18 - sal. Lima 07:30, lle. Cuzco 08:00
 - feb. 19 - sal. Cuzco 08:40, lle. Puno 20:45
 - feb. 20 - consulta con IMARPE y el personal de la Univ. de California acerca del desarrollo del chequeo
 - hasta
 - feb. 22 - instrucción sobre los métodos del CHE
 - feb. 23 - sal. Puno 08:00 vía Juliaca; pernoctada en Arequipa
 - feb. 24 - sal. Arequipa 14:30 a Iquitos vía Lima, lle. 21:00
 - feb. 25 - consultas y análisis de datos en el Laboratorio de Iquitos
 - hasta
 - mar. 11
 - mar. 12 - sal. Iquitos 09:00, lle. Lima 10:30; consultas con FAO e IMARPE
 - mar. 14 - sal. Lima 00:15, lle. Los Angeles 07:30. A Boise vía San Francisco.

1.2. Agradecimientos

El personal de IMARPE empleó su tiempo y contribuyó con sus ideas en muchas de las tabulaciones necesarias para este informe. A todos ellos mis agradecimientos pero mi especial gratitud a Eduardo Benites del Laboratorio de Puno, y a Víctor Montreuil y Marle Villacorta de Iquitos. Mis reconocimientos de la fina cooperación de Eufracio Bustamante (Director del Laboratorio de Puno) y Humberto Guerra (Director del Laboratorio de Iquitos). Los comentarios de este informe deben ser considerados más como de IMARPE que de FAO porque están dirigidos al mejoramiento del programa de evaluación de la pesquería que desarrolla IMARPE en beneficio de IMARPE y del Perú.

H.J. Campbell y D. LeVieil, de FAO, me ayudaron de muchas maneras, lo cual agradezco.

2.0. INSPECCION DE CHEQUEO DE COBERTURA--LAGO TITICACA

2.1. Inspecciones para el chequeo de cobertura

El sistema de evaluación de capturas en el Lago Titicaca se basa en los datos provenientes de "pescadores colaboradores" que fueron seleccionados al azar en varias zonas del lago. Ellos registran sus propias capturas día a día (Treviño et al., 1980). Este sistema tiene ciertas ventajas. Los 50 pescadores que hacen sus propios registros hacen innecesario el programa de intensos muestreos que tendría que ser llevado a cabo por personal del gobierno. Esto reduce la intromisión de gentes extrañas y agentes del gobierno a localidades en las cuales por razones culturales o de ciertas actividades comerciales pudiera existir sospechas hacia los foráneos. El sistema de registradores locales es más barato que el que depende de muestreadores ambulantes.

Pero por otro lado hay algunas desventajas de importancia. Una de ellas es que como hay algunas localidades y la mayor parte de los pescadores, que no tienen contacto con los colaboradores, los índices de captura que éstos proporcionan posiblemente no representan un buen promedio por pescador (puesto que no hay cabida

para una ponderación por densidad de esfuerzo de pesca por área). Otra es que los registradores voluntarios tal vez no registran correctamente sus propias capturas, pues están sujetos a una sobre o una sub-estimación permanente de las mismas. Finalmente, una tercera desventaja es que un pescador corriente tal vez no pesque con la misma intensidad que un pescador colaborador. Para evaluar estas fuentes de errores necesario comparar las capturas registradas por los colaboradores con otras capturas registradas independientemente. A esta comparación la llamamos un "Chequeo de cobertura" (CHC). Sin los CHC los datos recolectados por los colaboradores no pueden ser usados con confianza para hacer un estimado de la captura total anual de cada zona y tampoco de todo el lago.

Un CHC incluye lo siguiente:

1. Determinación de la disponibilidad de recursos humanos y financieros para el CHC.
2. Decidir cuáles son las localidades o áreas que no pueden ser muestreadas por motivo de problemas culturales o que requieren medidas para salvaguardar a los muestreadores.
3. Decidir con qué frecuencia se harán los CHC.
4. Selección, al azar, de las localidades que deben ser incluidas en el CHC.
5. Muestreo de las capturas en uno o más sitios de desembarque de las localidades seleccionadas.
6. La determinación de las capturas diarias en términos de unidades económicas de pesca (UEP) separándolas por especies.
7. Comparar las capturas promedio por UEP provenientes del CHC con los correspondientes promedios registrados por los colaboradores.
8. Desarrollar un factor de corrección para ser aplicado a las capturas proporcionadas por los colaboradores.

Las capturas de agalleras en el CHC pueden ser comparadas con las capturas de agalleras proporcionadas por los colaboradores, por ejemplo, pero también es apropiado agrupar todas las capturas UEP proporcionadas por los colaboradores de una zona con todas las capturas UEP del CHC, incluyendo todos los tipos de artes. Los factores de corrección para las capturas proporcionadas

das por los colaboradores pueden ser calculados para cada zona o para todo el lago, según la disponibilidad de recursos de I-MARPE. Idealmente, lo deseable es el tratamiento por zonas.

Es conveniente notar que los factores de corrección contendrán dos componentes inseparables: el error producido por el registro incorrecto o sesgado de las capturas y la verdadera diferencia existente entre el pescador colaborador y el "pescador común."

El censo de pescadores se basa en el número de pescadores profesionales que pescan a tiempo completo (el censo de 1976 de I-MARPE). Los pescadores a tiempo parcial y los pescadores eventuales no se consideran. Esto tiende a sub-estimar la cosecha anual, tal vez en forma considerable. El CHC puede determinar qué proporción de pescadores pescan sólo parte del tiempo, así como también las capturas que producen. Puesto que todos los colaboradores fueron seleccionados entre los pescadores profesionales, al presente no se está recolectando datos que se refieren al pescador de tiempo parcial en el presente programa.

El CHC comprenderá 4 localidades en cada una de las 4 zonas designadas. Las localidades serán seleccionadas al azar. Un vehículo irá dejando por dos días un biólogo en cada localidad. El biólogo contratará un ayudante entre la gente de la localidad. A continuación, el procedimiento a seguirse:

1. Busque al sargento de playa y complete la primera parte del Formulario 1 (Tabla 2.1.1).
2. Cuento las embarcaciones de pesca que se encuentran en un sector de la playa que pueda ser observado durante las 24 horas.
3. Mantenga la cuenta, cada 4 horas, de las embarcaciones de pesca que salen y que llegan, separándolas en balsas, botes de madera y botes con motor. No incluya embarcaciones de transporte.
4. Al comenzar cada período de 4 horas, cuente las embarcaciones en descanso, para balancear las salidas y llegadas.
5. Llene el Formulario 2 (Tabla 2.1.2) para cada UEP que llega

ACTIVIDAD EN CASERIO

Fecha.....Caserío.....Zona.....Encuestador.....
 Sargento de Playa..... Número de Pescadores..... Permanentes..... Eventuales.....
 Número de botes de pesca..... Otros botes.....

ACTIVIDAD SOBRE 24 HORAS

H O R A	BALSA (s)		BOTE(s) DE PESCA SIN MOTOR		BOTE(s) CON MOTOR		BOTES EN REPOSO		OTRAS
	SALIENDO	LLEGANDO	SALIENDO	LLEGANDO	SALIENDO	LLEGANDO	SIN MOTOR	CON MOTOR	OBSERVACIONES
16:00 - 20:00									
20:00 - 24:00									
00:00 - 04:00									
04:00 - 08:00									
08:00 - 12:00									
12:00 - 16:00									
16:00 - 20:00									
20:00 - 24:00									
TOTALES									

CAPTURA / UEP

Fecha..... Caserío..... Zona..... Encuestador.....
 Número de Pescadores/UEP..... Número que pescó ayer/UEP.....
 Pescadores Permanentes/UEP..... Pescadores eventuales/UEP.....
 Arte (s)..... Balsa (s)..... Bote (s).....
 BMFB (s)..... Hp..... Tipo y Long.....
 Hora de salida..... Hora de regreso.....

ESPECIES (nombre científico)	NUMERO	PESO TOTAL(kg)	Unidades vendidas	Peso vendido	Precio to- tal vendido	Precio estimado	Precio/ Unid.kg	Precio/Unid. kg estimado	OBSERVA- CIONES
1. <u>Orestias pentlandii</u>									*
2. <u>Orestia leteus</u>									
3. <u>Orestia agassii</u>									
4. <u>Orestia mooni</u>									
5. <u>Trichomycterus dispar</u>									
6. <u>Salmo gairdnerii iridius</u>									
7. <u>Salmo trutta fario</u>									
8. <u>Salvelinus namaycush</u>									
9. <u>Basilichthys bonariensis</u>									
10.									

* Distancia en que se realiza la transacción.

a la playa. Cuando el flujo de unidades que llegan es muy grande y no se le puede tener bajo control, examina sólo cada tercer o quinto bote mientras dure la situación. Cuando el tráfico vuelve a lo normal, vuelva al examen bote por bote.

6. Todas las capturas deben ser contadas y pesadas pero por especies (contar el número de peces de cada especie y pesarlos).
7. Si en la playa se realizan compras, anote los precios. Si las ventas se van a realizar en otro lugar, obtenga del pescador su estimado del valor por kilo y regístrelo como un estimado en la columna apropiada. Vale la pena registrar, en la columna de "observaciones," la distancia que el pescador tiene que recorrer para vender su pesca. Esta distancia tendrá influencia en la estimación del precio hecha por el pescador.

2.2. Selección de los centros de pesca para el CHC

Los centros de pesca de las 4 zonas del Lago Titicaca se han enumerado en la Fig. 2.2.1. Como en el CHC de cada estación y cada zona entrarán cuatro centros de pesca, resulta relativamente fácil usar el número de cada centro para entrar a una tabla de números al azar para seleccionar los centros para el CHC. Una vez seleccionados los números, algunos se descartaron porque correspondían a localidades inaccesibles o porque era la localidad donde vivía algún colaborador. Se consideró que no era conveniente realizar el CHC en los centros donde operaba algún colaborador por el temor de que se desarrollara una actitud de desconfianza.

La Tabla 2.2.1 contiene las localidades seleccionadas para el CHC incluyendo dos alternativas para cada zona. Estas serán usadas en caso de que las lluvias hagan inaccesibles los lugares originales o que en ellos se presente algún problema político-cultural.

No hay ninguna razón para que las localidades escogidas para la estación de lluvias no sean también usadas en tiempo de secas.

NUCLEOS PRINCIPALES DE PESCADORES EN EL LAGO TITICACA, 1976

FIG.

- BAHIA DE PUNO**
- CAPACHICA**
 1-LLACHÓN 3-CAPANO
 2-YAPURA 4-SILACACHI
- COATA**
 5-CARATA 6-CARDILE
- PUNO**
 7-TITING 8-HUACANUACANI 11-CHINU
 9-TOTORAKI 10-CHULLUMI
- CHUCUITO**
 12-BAYA 16-CARANA 18-TACASAYA
 13-BARCO 17-ARINA 19-LUQUINA
- PLATERIA**
 14-HUANAMAYAY 15-COATA
- LAGO-NORTE**
- CAPACHICA**
 1-SIALP 2-LLOTOS 3-CHILLORA
- PUSI**
 4-ESCALLANI 5-LLAPAS -PUSI
- TARACO**
 6-REQUENA 7-AAMIS
- HUANCANE**
 8-YUCAYE 9-BALSAPATA 10-COASIA
- PIATA**
 11-SUNSAI 12-SANCOCYA 13-MORRISANI
 14-LLACHACATA 15-CHASACH 16-QUILLANI
- VILQUECHICO**
 17-ASIKUNE 20-MIASACHI 22-SURIVANI
 19-COTACUCHO 21-HUERTACUCHO
- MONO**
 24-SACHAYAYA 26-SCASSA 28-CARAQUITAI
 25-PARU 27-UMUCHI 29-MONO
- CONIMA**
 30-CHAMA 32-PATASCACHI 34-ISLA SOTO
 31-HUATASANI 33-TILALI
- AMANTANI**
 35-AMANTANI 36-ISLA TAQUILI
- LAGO SUR**
- CHUCUITO**
 1-PERKA 2-CARINA 3-CHORD
- PLATERIA**
 4-HUACALLA 5-CHARCA 6-HUACALLUMI
- ACORA**
 7-SOCCA 8-ISCATA
- ILAVE**
 9-RUSACANI 10-SIA ROSA HURILLATA
- PILCUYO**
 11-HUILLATA 14-YEQUMAYUEA
 12-CACHISUCABA 15-MAQUEROCOTA
 13-OMETI 17-PEDRALSA
- JULI**
 18-IRUPALCA 21-SANTIAGO MUCHO
 19-TULI 22-TISIHUA
 20-CHUCASUYO 23-CHALLAPAMPA
- POMATA**
 24-HURICANI 25-TECA & CLAMA 26-CHATUMA
 27-QUEBUANI 28-CASANI
- YUNGUYO**
 1-TINGACANI 5-TAPOSE 9-YANEPATA
 2-UMICANI 6-CALAMPUNG 10-JANQUIRA
 3-VILUCUNI 7-CHOSAGUE 11-AMAQUILLA
 4-PASANO 8-CHINOMANI
- ZEPITA**
 12-TACAPISE 13-COPANI
- ISLAS**
 14-ISCAYA 15-ANAPIA 16-SOANI

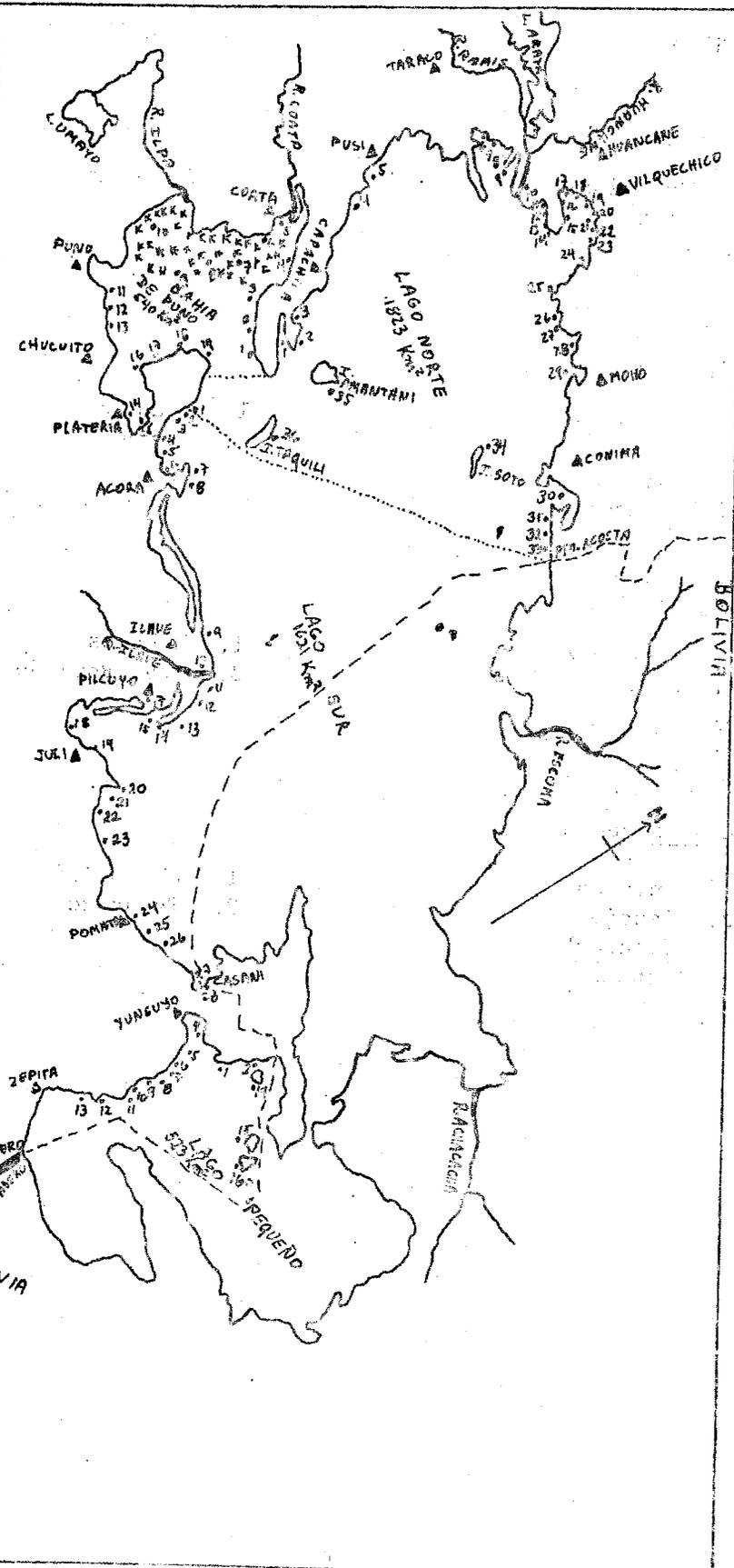


Tabla 2.2.1

NUCLEOS PESQUEROS ELEGIDOS PARA LAS ENCUESTAS DE
CHEQUEO

ALTERNATIVA I

ALTERNATIVA II

Bahía de Puno

1. Huarninaya
2. Coata
3. Barco
4. Tacasaya

1. Chulluni
2. Chimú

Lago Norte

1. Balsapata
2. Umuchi
3. Cubaya
4. Patascachi

1. Miajachi
2. Piata

Lago Sur

1. Chucasuyo
2. Huacani
3. Perca
4. Maquercota

1. Peñalosa
2. Sta. Rosa de Huayllata

Lago Pequeño

1. Unicachi
2. Tapoje
3. Tinacachi
4. Copani

1. Chinomani
2. Tacapize

evitándose así la necesidad de una nueva selección. Pero si hubiese de hacer otras selecciones, el personal del Laboratorio de Puno conoce el sistema para ello.

2.3. Gastos para el CHC

El presupuesto necesario para el CHC fue estimado por el personal de Puno. Se partió del supuesto que de que 4 centros pesqueros serían muestreados durante 24 horas en cada una de las 4 zonas. Esto requiere 32 biólogo-días. 32 biólogo-días deben añadirse puesto que hay que emplear dos días de tránsito por cada zona. El muestreo será hecho por 3 biólogos más el chofer. En cada localidad se contratará un pescador de la misma por 48 horas para que ayude en la separación y la pesada de las capturas así como para facilitar que el personal de la localidad participe en el programa. Sólo el personal de IMARPE llenará los formularios de campo.

Los costos estimados de todo el programa se dan en la Tabla 2.

3.1. FAO se hará cargo de este gasto, que sólo en viajes llega a US\$ 1700. Se espera que D. LeVieil acompañará al grupo muestreador en el campo durante los primeros 4 días del viaje a fin de proporcionar ayuda y perfeccionar los procedimientos. Puede que sea necesaria su presencia también en otros viajes.

Es importante que las balanzas, tableros de mano, linternas y demás equipo pequeño sean adquiridos lo más pronto posible a fin de que el primer CHC pueda comenzar antes del fin de la estación de lluvias (antes de fines de marzo). El costo total de estos equipos será más o menos US\$ 250.

Tabla 2.3.1

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LAS ENCUESTAS DE CHEQUEO

PARTICIPAN: (3) Biólogos/zona
(1) Chofer
(4) Pescadores colaboradores en encuestas de chequeo/Zona

DURACION: 4 días

VIATICOS PARA BIOLOGOS: (S/. 1,500.00)

16 = días
4 = zonas

64 días
1ra. EPOCA = 1,500 X 64 = 96,000
2da. EPOCA = 96,000

TOTAL S/..192,000

GRATIFICACION PARA LOS PESCADORES COLABORADORES DE CHEQUEO (S/. 1,000)

Se pagará S/. 1,000.00

Para las 4 zonas = 64 días

1ra. EPOCA = 1,000 X 64 = 64,000
2da. EPOCA 64,000

TOTAL S/. 128,000

GASTO TOTAL EN VIATICOS = S/. 320,000

GASTOS DE MOVILIDAD

PUNO-CONIMA = 32 galones de gasolina a 300 c/gal. S/. 9,600.00
PUNO-LAGO PEQUEÑO = 44 galones de gasolina a 300 c/gal. 13,200.00
PUNO-LAGO SUR = 22 galones de gasolina a 300 c/gal. 6,600.00
EN LA BAHIA DE PUNO = 22 galones a 300 c/gal. 6,600.00
LUBRICANTES para las 4 zonas 3,000.00

GASTO TOTAL 1ra. EPOCA S/. 39,000.00
=====

GASTO TOTAL EN 2 EPOCAS S/. 78,000.00
(Soles oro)

RESUMEN

GASTOS PARA LAS 2 EPOCAS DE TRABAJO

S/.	192,000	Viáticos para Biólogos
	128,000	Gratificación de pp.cc. de chequeo
	78,000	Combustible y lubrican- tes
TOTAL	S/.	398,000	

GASTOS ADICIONALES A EFECTUARSE

- a.- Compra de 10 balanzas (romanas) grandes (10 kg)
chicas (2 kg) S/.....
- b.- Compra de 8 linternas (potentes) S/.....
- c.- Compra de 8 baldes plásticos (13 litros) S/.....
- d.- Compra de 8 tableros de campo (tamaño oficio) S/.....
- e.- Compra de lápices negros Mongol N° 482 (2 doc) S/.....
- f.- Compra de 20 libretas de campo (resistencia al
agua) S/.....
- g.- Gastos de compra de papel e impresión de formu-
larios S/.....

2.4. Otro equipo para Puno

Una buena cantidad de datos están siendo acumulados como resultado del muestreo índice organizado por Dr. Northcote y parcialmente supervisado por D. LeVieil. Una calculadora programable, como la HP 67 o alguna comparable, sería de gran utilidad. Pero también es importante proporcionar algo de entrenamiento y supervisión en el uso de programas estadísticos. El Dr. Flores de Lima o D. LeVieil están en capacidad de prestar esta clase de ayuda a la gente de Puno.

2.5. Unidad económica de pesca - Lago Titicaca

En las inspecciones del Lago Titicaca hasta ahora se ha considerado la población de pescadores en términos de participantes pero no en términos de una unidad económica de pesca (UEP). Una unidad de pesca es la constituida por una embarcación (o algunas ocasionalmente), la tripulación y las artes, todo lo cual opera como una unidad, en la cual los participantes se reparten la captura diaria o la ganancia que ella produce. La UEP es un concepto que tiene significado en relación a la inversión y la ganancia esperada pues ella es una unidad de inversión. El empresario que se inicia debe adquirir una embarcación, las artes de pesca y la tripulación a fin de obtener una ganancia de su inversión. No es suficiente que contrate uno o más pescadores sin equipo.

Parece que es necesario obtener estimaciones de la captura UEP/día por estación del año por lo menos para cada una de las artes más importantes. Estos datos están implícitamente incluidos en los registros de los colaboradores y posiblemente pueden extractarse de ellos, pero también pueden ser desarrollados a partir del Formulario 2 del CHC.

A menudo existe un malentendido respecto a una UEP. No importa quien es el dueño del equipo de una UEP o quien financia a la tripulación o si el propietario es un pescador individual o una fábrica procesadora de pescado. Lo importante desde el punto de vista de la inversión y de la ganancia esperada es la ganancia

cia y riesgo que es capaz de generar la UEP. La ganancia se basa en el valor de la captura así como en los costos fijos y de operación.

Otro punto a menudo mal entendido es que una UEP puede ser una embarcación, tripulación y arte, un hombre con cordel y anzuelo, o un grupo de embarcaciones en el cual las tripulaciones trabajan conjuntamente para obtener una captura colectiva. Resulta sumamente difícil determinar con seguridad cuál es la estructura de UEPs en las que los pescadores colaboradores informan algunas veces que han pescado solos pero otras veces que tres personas han estado con él. No se sabe si la gente que estuvo con él pescaban simplemente a su costado o si en realidad estaban trabajando en forma cooperativa. D. LeVieil está preparando un cuestionario auxiliar para poder determinar mejor la estructura de las UEPs del Lago Titicaca. Datos adicionales sobre este asunto pueden obtenerse durante los CHCs.

2.6. Capturas en las aguas bolivianas del Lago Titicaca

El sistema de pescadores colaboradores para registrar las capturas en la parte boliviana del lago no ha sido desarrollado. El personal de la Universidad de California ha sido invitado a dejar el país o por lo menos las comunidades de la orilla. No estarán pues disponibles para ayudar en el desarrollo del registro de datos de captura en Bolivia.

Hay necesidad de un sistema alternativo para la estimación de las capturas y se me ocurren varias posibilidades:

1. Estimar las capturas en la parte boliviana a base de la captura por hectárea en las aguas peruanas, lo cual tiene obvias desventajas.
2. Persuadir al personal boliviano a que realice una inspección de evaluación de las capturas. No es probable que esto suceda sin problemas considerables tanto de carácter político como de logística.
3. Estimar el número de canoas en la parte boliviana mediante una inspección aérea o de superficie hecha por un avión boliviano, y luego relacionar el número de embarcaciones con un

breve CHC realizado al mismo tiempo que un CHC en las aguas peruanas que bordean la parte boliviana. Si el CHC revela capturas similares, los datos del Perú podrían ser aplicados a Bolivia. Aún si algún tipo de CHC no pudiese ser realizado, un censo de las embarcaciones sería de mucha utilidad para una cobertura internacional de los datos.

Para fines de marzo se ha programado una reunión entre el personal de IMARPE y el personal boliviano. D. LeVieil estará presente y tal vez se pueda llegar a un arreglo para realizar una inspección tipo CHC al mismo tiempo que una inspección aérea y un censo de embarcaciones.

Uno de los problemas con el censo aéreo de embarcaciones es que muchas balsas de totora en vías de destrucción podrían ser contadas como operantes. Debe, pues, entonces hacerse una inspección de superficie de un trozo seleccionado de la orilla para determinar el porcentaje de embarcaciones inutilizadas. Tanto las inspecciones aéreas como las de superficie deben ser hechas en la estación seca, cuando el nivel del lago está en un mínimo, para evitar que la vegetación emergente oculte las embarcaciones.

3.0. EVALUACION DE CAPTURA--RIO AMAZONAS

3.1. Validez de los estimados aéreos

En el Río Magdalena se demostró que las cuentas de canoas hechas cuando el nivel del agua no es el nivel más bajo tienen una tendencia a ser menores. Puesto que las canoas de un sistema de ríos tienen que permanecer dentro de este sistema, es dudosa la necesidad de realizar más de una inspección aérea por año, al nivel bajo del agua. Ya que en diciembre de 1979 se hizo una segunda inspección aérea, es posible comparar las cuentas de cada 20 minutos de las dos inspecciones. La lista de los segmentos de 20 minutos disponibles para la comparación se da en la Tabla 3.1.1 (hay otras áreas de conteo continuo que no pueden por eso ser usadas para la comparación). Un test t de la diferencia entre promedios da $t = 1.56$ con 17 grados de libertad. Al nivel de confianza de .05 (una probabilidad en veinte de obtener un

Tabla 3.1.1

CONTEOS AEREOS (AVION) DE LAS CANOAS
EN PERIODOS DE 20 MINUTOS, RIOS GRANDES

SETIEMBRE		DICIEMBRE	
Sección	Cuenta	Sección	Cuenta
1	183	1	173
2	397	2	248
3	216	3	150
4	177	4	114
5	106	5	95
6	221	6	112
7	155	7	264
8	397	8	205
9	278	9	245
10	156		

Test t entre la diferencia de promedios es no significativo al nivel de 0,5 (t = 1.56) pero sí al nivel de 0.10

valor de 1.725 solamente por casualidad en una prueba de una cola), los conteos de diciembre no fueron significativamente menores (t = 1.56). Pero al nivel de confianza de 0.10, el valor crítico de t es 1.333 y entonces la diferencia es significativa. La cuenta promedio por sección de 20 minutos en diciembre es sólo 178 embarcaciones mientras que las de agosto es 228. No parece conveniente por ahora continuar los conteos aéreos en otras épocas que no sean de variante, especialmente porque, como se verá después, casi todas las canoas regresan a sus lugares de origen en los ríos después de la pesca en las cochas.

Los conteos aéreos y la estimación del número de canoas por estrato de muestran en la Tabla 3 de Kapetsky, la cual se reproduce en este informe con el número 3.1.2 pero con una corrección en el estrato correspondiente a los ríos pequeños, que creo necesaria. La inspección del Río Guanache abarcó 23 km del mismo. Tal como lo notó Kapetsky, la cuenta de esa porción fue muy alta

Tabla 3.1.2

ESTIMACION DEL NUMERO TOTAL DE EM-
BARCACIONES EN EL AREA PILOTO

Estrato	Dist. volada	N° de botes	Botes/ km	Prom. ponderado	km en estrato	total estrato
RIOS GRANDES						
Ucayali	500	2436	4.87			
Marañón	380	1503	3.96	4.48	880	3939
RIOS MEDIANOS						
Tapiche	288	428	1.49			
Puinahua	241	729	3.02	2.19	529	1157
RIOS PEQUEÑOS						
Guanache	22*	127*	5.77			
Maquia	58	25	0.43	1.89	3777	7173
Total estimado (corregido)						12269

* Corregido eliminando un villorrio en la boca del Guanache; los kilómetros inspeccionados se reducen por 1 y las canoas por 150.

(277 embarcaciones), lo que da un estimado de 12.04 canoas por km. Las que combinadas con las del Río Maquia, los datos ponderados dan un estimado de 3.73 canoas por km. Como hay 3777 km de ríos pequeños en todo el estrato, el número estimado resulta ser 14088 canoas.

La gran concentración de canoas en los 23 km del Río Guanache se debió a que en la boca de este río (unión con el Ucayali) existe un villorrio que según el censo contiene 150 canoas. No es razonable incluir estas canoas en el estrato de los ríos pequeños porque usan la protección de la desembocadura del río pequeño pero pertenecen al estrato de ríos grandes. Es por esto que decidí reducir las cuentas del Guanache como se muestra al pie de la

Tabla 3.1.2. Esto da 22 km de inspección aérea, 127 canoas, 5.77 canoas por km, una media ponderada de 1.89 canoas/km, y 7173 canoas por el estrato. Lo cual da un total estimado de canoas de 12269.

3.2. Número de canoas no contadas en las inspecciones aéreas

Como hizo notar correctamente Kapetsky, la inspección aérea deja sin contar las canoas que se encuentran en las cochas. Hemos sugerido una inspección que cubra completamente cada cocha para determinar el número de canoas que hay en ellas. Un cuidadoso examen de la situación incluyendo los recursos financieros y de mano de obra sugiere más bien que los datos pueden ser obtenidos de otra manera. Por suerte, sólo dos villorrios (Elmer Faucett con 16 embarcaciones y Caocuahuaite con 41) se encuentran situadas en cochas. De mayor importancia, ésto quiere decir que las canoas que pescan en cochas regresan a los villorrios de los ríos enmarcados dentro del área del conteo aéreo.

A continuación, el procedimiento para estimar el número de canoas que escapan a la inspección aérea por estar pescando en las cochas:

1. Hay que usar el total estimado en agosto (12269) porque está libre del error de canoas escondidas puesto que ese mes es de vaciante.

$$2. N_c = \frac{\hat{N} (N_{fc}) P_a}{N_{fr} + N_{fc}}$$

donde

N_c = número de canoas fuera de la cuenta aérea por encontrarse en cochas

\hat{N} = número de canoas estimado por la inspección aérea

N_{fc} = número de UEP que pescaron en cochas

N_{fr} = número de UEP que pescaron en ríos

P_a = proporción de llegadas diarias después de las 1000 horas (Tabla 3.2.1)

f = actividad de pesca (porcentaje de canoas pescando)

3. N_{fc} y N_{fr} se obtienen de los datos de capturas (listas de captura y origen de las mismas).

4. P_a se obtiene de los datos de encuestas a los pescadores que regresan de la pesca, los cuales muestran el tiempo de llegada a la playa de desembarque.
5. f se obtiene de la Fig. 3.7.1, tabulación de la proporción de embarcaciones que han pescado.

EJEMPLO: Para los datos de agosto

$$N_c = \frac{12269 (47) (.43) (.21)}{81 + 47} = 399$$

Para obtener el número total de canoas en el área piloto es necesario añadir N_c a N . También debe añadirse el número de canoas de los dos villorrios situados en cochas (57) de modo que el nuevo estimado total en el área piloto resulta ser $12269 + 399 + 57 = 12725$. Este procedimiento no es válido si el número de canoas que tienen su base en cochas fuera considerable. Los errores inherentes a este método no parecen ser mayores que los envueltos en una inspección aérea que abarque el total de cada cocha.

3.3. Comparación de las capturas de un día con las del anterior

A fin de determinar si las capturas estimadas por medio de encuestas reflejan correctamente los verdaderos niveles de pesca, examinamos, tanto en agosto como en diciembre, pares de datos: la captura de "ayer" según la memoria del pescador y la captura de "hoy" realmente muestreada y correspondiente al día ayer de la encuesta. El test t reveló diferencias significativas entre los promedios. El test de sumas de categorías de Wilcoxon para las diferencias pareadas tampoco indicó diferencias en los dos períodos muestreados. (El test no-paramétrico reduce la influencia de las capturas muy grandes de algunos días y elimina la asunción de normalidad de la distribución de las capturas).

Para 15 pares del mes de agosto, la captura promedio de "ayer," basada en la memoria, fue de 34.6 kg mientras que la realmente pesada, la de "hoy" fue 36.9 kg. Para 26 pares de diciembre, la captura proveniente de la memoria, la "ayer," fue 8.3 kg y la pesada del mismo día 12.8 kg. Hay poco mérito en calcular una correlación entre capturas "ayer" y capturas "hoy" ya que los ceros pueden significar simplemente que no hubo actividad pesquera. El

que no haya habido pesca ayer hace más probable que haya pesca hoy.

Lo importante es que para agosto y diciembre los promedios de ayer y de hoy no son muy diferentes y la diferencia no es significativa. Con mayor evidencia (tal vez un par de cruceros más) puede ser posible que se llegue a la conclusión que la información respecto a la captura de ayer, obtenida por encuesta, es suficiente para la captura por UEP (aunque no la composición específica) ahorrándose así una buena cantidad de tiempo de muestreo en cada lugar seleccionado en el programa de evaluación de las capturas. Es importante que las personas encuestadas ignoren el peso de la captura de hoy tomado por el personal de IMARPE antes de que sean encuestados acerca de la captura de ayer, pues hay el riesgo de que entonces la respuesta dependa de ese conocimiento.

La Tabla 3.2.1 muestra la comparación entre pares. En el futuro deben hacerse estas comparaciones estadísticas para cada UEP, es decir, que cada par consista en captura de ayer y captura de hoy para cada unidad.

Tabla 3.2.1

HORA DE LLEGADA DE LAS EMBARCACIONES A LOS VILLORRIOS
DE RIO PROVENIENTES DE COCHAS DONDE ESTUVIERON PESCANDO

Hora de llegada	Número de embarcaciones		
	mayo	agosto	diciembre
antes			
0600	1	2	10
0700	3	7	7
0800	3	7	9
0900	1	3	11
1000		3	3
1100	5	2	6
1200	1	1	3
1300	7		6
1400	11	1	4
1500	5	1	19
1600	5		5
1700	12	1	5
1800	5		4
después			
1900	3		6
Porcentaje que llega después de las 1000	87	43	62

Tabla 3.3.1

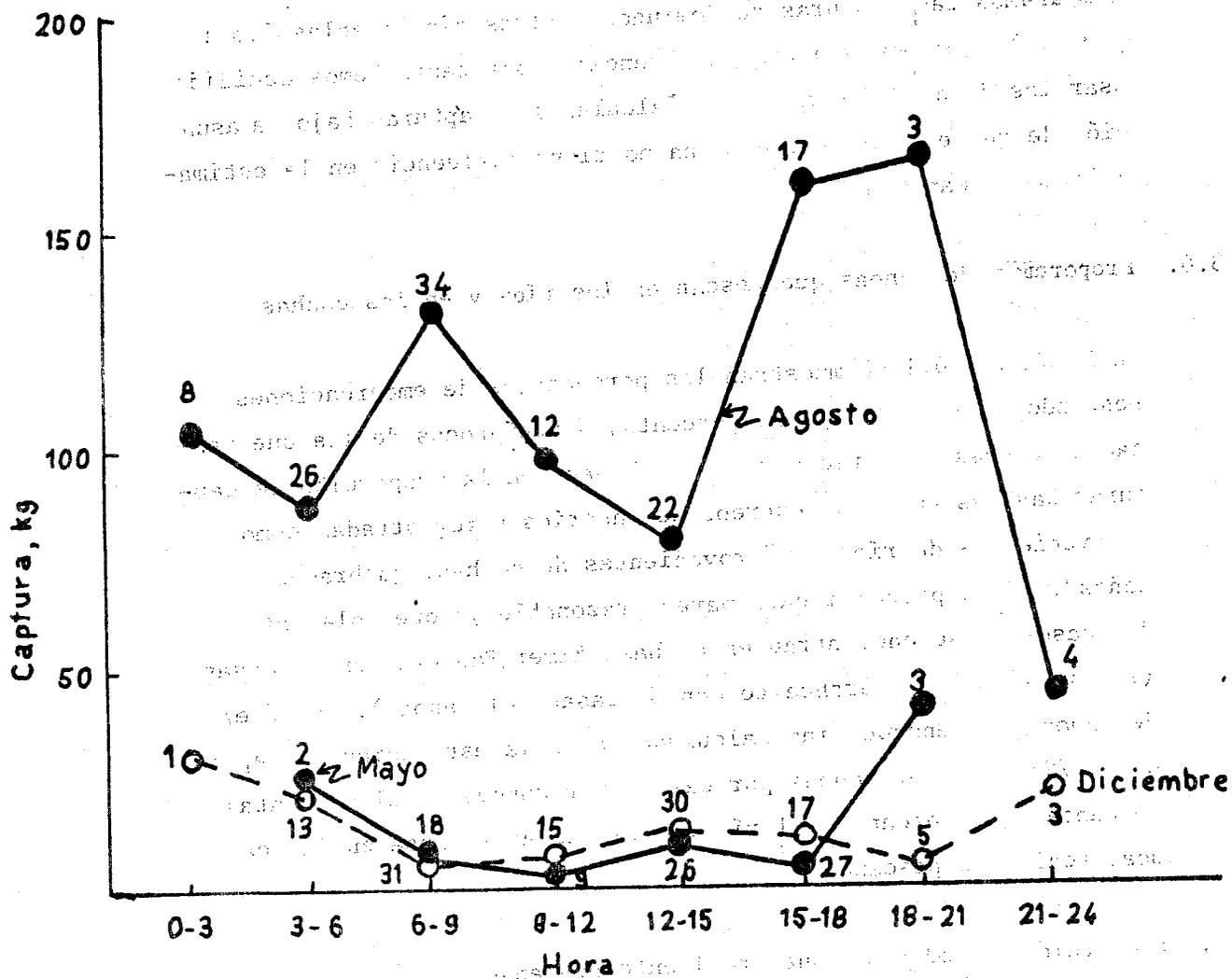
COMPARACION DE LAS CAPTURAS PROMEDIO EN CADA VILLORRIJO PESADAS POR IMARPE COMO "HOY" CON LAS RECORDADAS POR LOS PESCADORES COMO "AYER"

AGOSTO				DICIEMBRE			
n	ayer	n	hoy	n	ayer	n	hoy
16	8.59	12	12.66	15	42.5	5	7.6
7	6.8	6	5.25	1	10.0	2	6.5
13	6.4	7	6.24	9	4.7	9	5.6
41	70.0	4	7.8	0	0	5	21.2
3	90.0	9	141.3	3	2.7	10	5.5
16	29.1	6	36.8	4	4.5	8	14.6
12	19.4	6	6.9	1	1.0	4	4.6
2	1.8	5	5.9	2	39.8	4	14.1
1	20.0	6	51.0	4	10.5	3	35.1
5	151.7	12	58.5	2	8.3	4	6.0
2	25.0	2	27.5	0	0	1	3.0
3	5.0	2	7.6	11	4.0	9	1.6
8	70.0	3	186.0	0	0	3	6.9
1	5.0	0	0	3	2.5	4	3.8
4	9.7	0	0	3	1.5	1	1.0
				3	2.0	6	14.4
				5	5.0	2	11.2
				5	13.2	2	15.0
				5	4.5	5	8.0
				3	14.0	0	0
				15	3.3	2	1.3
				1	20.0	2	22.9
				18	19.2	2	101.4
				0	0	3	17.6
				0	0	0	0
				3	3.0	2	2.5
<hr/>				<hr/>			
$\bar{x} = 34.57$		36.89		$\bar{x} = 8.32$		12.75	
Wilcoxon test:				Wilcoxon test:			
$t_s = -0.23$ (NS)				$t_s = -1.01$ (NS)			

3.4. Captura en relación a la hora de llegada a la playa

A intervalos de tres horas, hemos examinado la captura promedio tal como se establece en la playa de desembarque. La finalidad era determinar si el muestreo de IMARPE podría ser limitado sólo a una parte del día a fin de evitar permanecer en la playa todo el día. La Fig. 3.4.1 no revela la existencia de una tendencia consistente. Las capturas varían radicalmente con la hora de

FIG. 3.4.1



llegada, pero sin consistencia, pero también hay variación según las estaciones del año. Concluimos que ningún intervalo corto será suficiente para asegurar la obtención de una buena muestra.

3.5. Efecto del día de la semana en la información de captura

Comparamos las capturas de domingos y otros días (Tablas 3.5.1 y 3.5.2). No hemos notado diferencia y por tanto hemos decidido usar los 30 días del mes para calcular las capturas bajo la asunción de que el día de la semana no tiene influencia en la estimación de la captura.

3.6. Proporción de canoas que pescan en los ríos y en las cochas

En La Fig. 3.6.1 se muestran los porcentajes de embarcaciones pescando en los ríos y los porcentajes recíprocos de los que pescan en cochas, quebradas y caños, basada en la proporción de capturas basadas en los muestreos de caseríos y registradas como "provenientes de ríos" o "provenientes de cochas, quebradas y caños". Este procedimiento parece razonable ya que solamente dos caseríos se encuentran en cochas, Elmer Faucett con 12 casas (16 canoas) y Carocurahuaite con 31 casas (41 canoas), el número de canoas no censado sino calculado según la estimación de Kapetsky (1979)* de 1.32 canoas por casa. Por supuesto, el porcentaje de canoas que pescan en el río y otras aguas se basa en las canoas realmente pescando.

3.7. Proporción de embarcaciones realmente pescando

El porcentaje promedio de embarcaciones en pesca se determina durante cada muestreo de los villorrios. Varió desde 13 por ciento en mayo a 20 en agosto y 12 en diciembre. Una curva trazada para esos puntos es la que aparece en la Fig. 3.7.1. Ver también la Tabla 3.5.2.

Tabla 3.5.1

CAPTURA POR UEP DIARIA PARA TRES PERIODOS DE MUESTREO

Período	RIOS			COCHAS		
	n	\bar{x} kg	s^2	n	\bar{x} kg	s^2
MAYO						
Domingos y fiestas	2	2.50	0.50	4	12.7	57.9
Otros días	20	3.30	13.13	62	11.27	300.1
Combinado*	22	3.23	11.90	66	11.36	284.3
		± 1.53			± 4.15	
AGOSTO						
Domingos y fiestas	-	-	-	5	5.9	29.74
Otros días	81	146.32	38447.65	42	38.78	3736.11
Combinado*	81	146.32	38447.65	47	35.28	3333.24
		± 43.57			± 17.01	
DICIEMBRE						
Domingos y fiestas	1	3.0	-	7	18.17	27.07
Otros días	17	4.52	40.68	89	12.12	602.80
Combinado*	18	4.43	38.24	96	14.07	625.99
		± 3.08			± 5.39	

* Promedios y límites al nivel de 95% de confianza

Tabla 3.5.2

COMPARACION DE LA PROPORCION DE CANOAS QUE PESCAN LOS DOMINGOS Y TODOS LOS OTROS DIAS DE LA SEMANA

Mes	Nº de días	Canoas en Villorrios	Canoas pescando	% pescando
MAYO				
Domingos	1	48	6	12.50
Otros días	13	465	69	14.80
AGOSTO				
Domingos	1	25	5	20.00
Otros días	14	617	122	19.77
DICIEMBRE				
Domingos	3	57	8	14.04
Otros días	25	796	107	13.44

FIG. 3.6.1

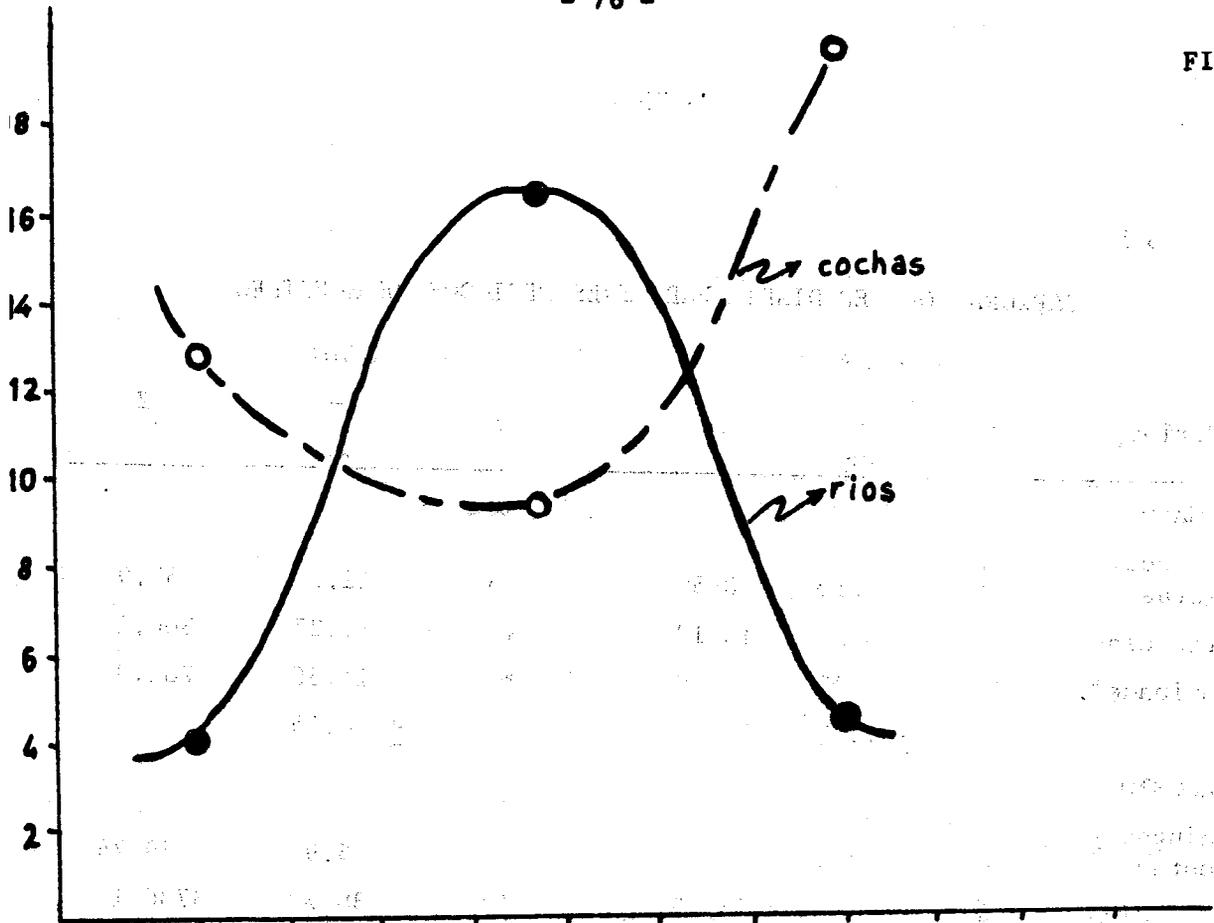
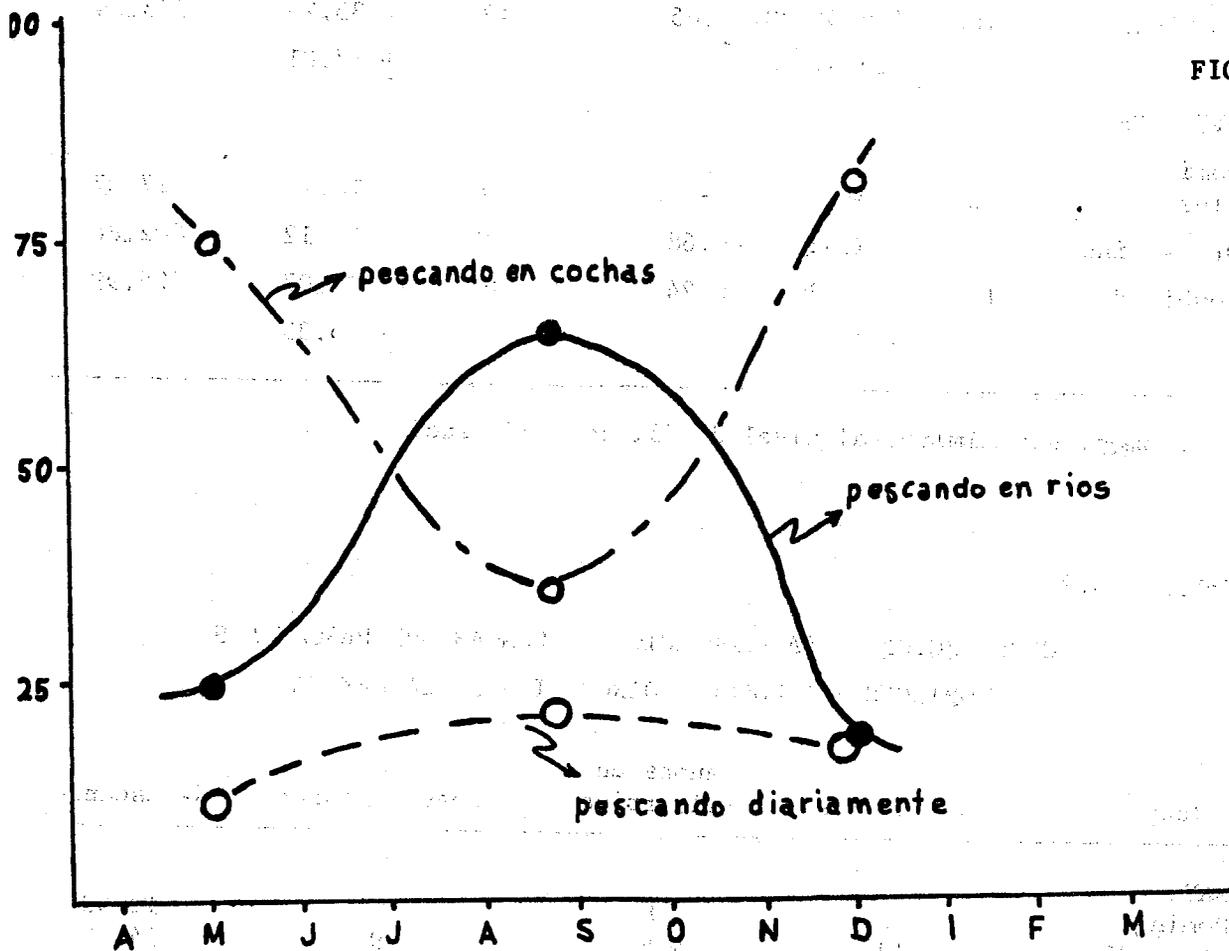


FIG. 3.7.1



3.8. Representación gráfica de los datos de pesca

Para un análisis anual de las capturas nos falta todavía los datos de un cuarto crucero (a comienzos de marzo). Para ilustrar un método de estimación gráfica de capturas y una primera estimación de las anuales, hemos preparado una curva de la cual se puede estimar también las capturas mensuales. He escogido para la ilustración el método de juntar todas las capturas de río y separarlas de todas las de cocha; se puede también subdividir las de río en aquellas de ríos grandes y las de ríos chicos a fin de mantener la estratificación. Usé el conteo aéreo de agosto como base para el número de canoas. La Fig. 3.7.1 muestra los porcentajes de canoas pescando en los ríos y cochas (relativos a las canoas pescando), y el porcentaje de canoas realmente pescando. Se ha trazado una curva a través de los tres puntos. Luego se puede preparar una curva para el número de canoas que realmente pescan en ríos y cochas. El trazado de la curva en nuestro caso no presenta ninguna dificultad.

Luego se dibujó una curva por los tres puntos de los datos de captura promedio por UEP (Fig. 3.8.1). A partir del número total de canoas pescando obtenido de la curva (Fig. 3.6.1) y la captura UEP se puede extraer el estimado mensual del número de canoas y su captura para determinar el total de la captura por día (Tabla 3.8.1). En seguida se multiplica por 30 la captura por día para obtener la captura mensual las cuales sumadas nos dan la captura anual. Este estimado para las cochas en el área de $2^{\circ} \times 1.66^{\circ}$ resulta ser 8697 toneladas según este método. La captura anual en los ríos se estima en 17950 toneladas. Así la captura total por el método gráfico de alrededor de 26647 tons. (Tabla 3.8.1). Este total no incluye las capturas de las embarcaciones comerciales de Iquitos (ver la sección 4.2 sobre captura comercial) de cerca de 2347 tons. Las capturas tomadas en cuenta pues se estimarían en 29000 tons. Es dudoso que las capturas de Pucallpa, Yurimaguas y Requena del cuadrado de $2^{\circ} \times 1.66^{\circ}$ totalizen más de 5 ó 6 mil toneladas, pero esta aseveración no es por supuesto segura.

Es fácil preparar curvas como las de las Figs. 3.6.1 y 3.8.1.

FIG. 3.8.1

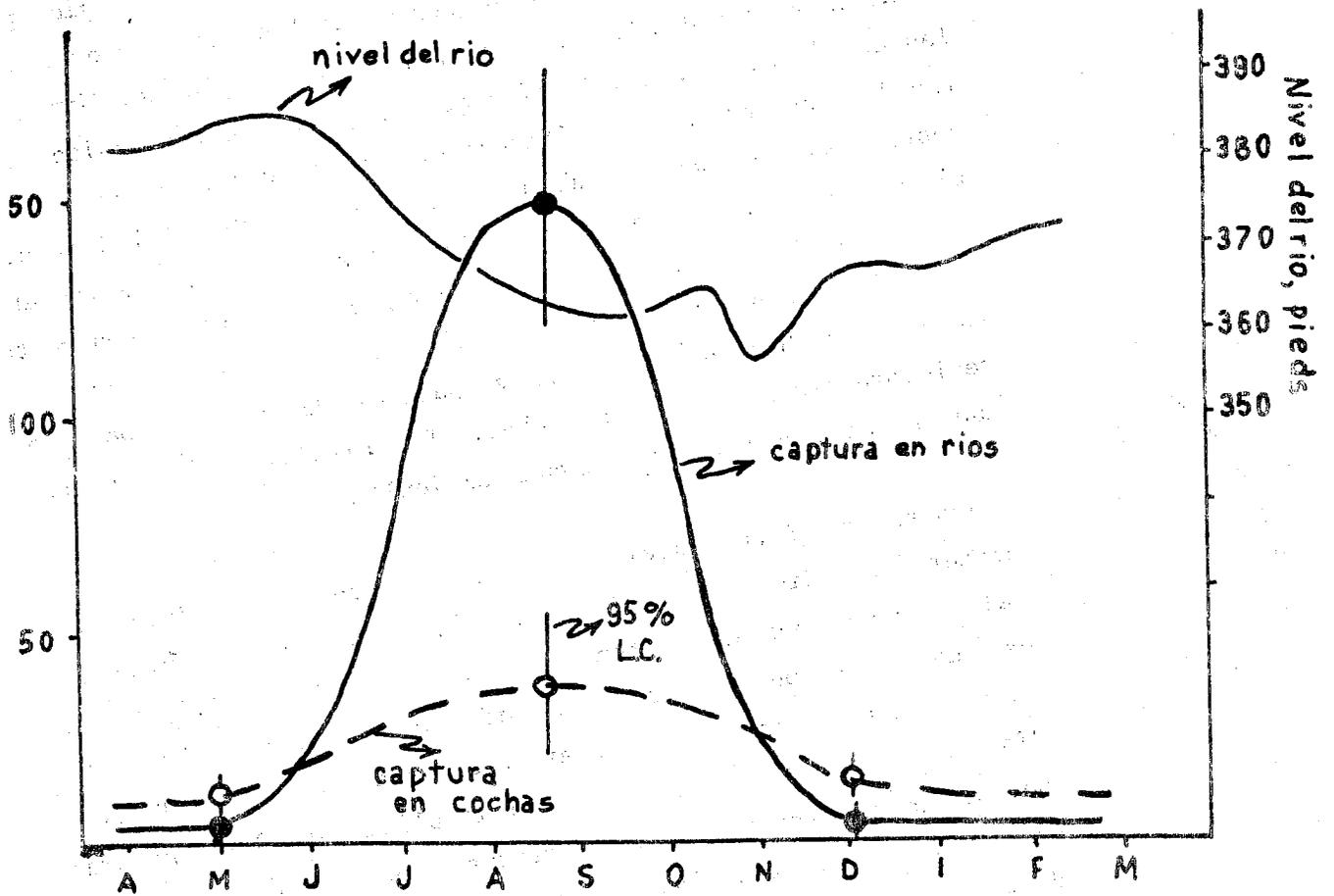


Tabla 3.8.1

**CAPTURAS DIARIAS, MENSUALES Y ANUALES EN RÍOS
Y COCHAS ESTIMADAS POR EL METODO GRAFICO DE
ESTIMACION DE CAPTURAS**

Capturas en todos los ríos combinados (sin estratificación)

<u>MES</u>	<u>BOTES PESC.</u>	<u>PROM. DIARIO</u>	<u>TOTAL DIARIO</u>	<u>CAPTURA MENS.</u>
Abril	375	2 kg	750 kg	22500 kg
Mayo	400	3	1200	36000
Junio	700	20	14000	420000
Julio	1300	75	97500	2925000
Agosto	1575	130	204750	6142500
Setiembre	1550	147	242550	7276500
Octubre	1450	100	145000	4350000
Noviembre	900	25	22500	675000
Diciembre	450	5	2250	11250
Enero	325	3	975	2925
Febrero	300	3	900	2700
Marzo	300	2	600	1200

CAPTURA ANUAL 17950.6 tons.

Capturas en cochas

Abril	1800	10	18000	540000
Mayo	1250	11	13750	412500
Junio	1100	18	19800	594000
Julio	1000	25	25000	750000
Agosto	900	35	31500	945000
Setiembre	950	35	33250	997500
Octubre	1140	30	34200	1026000
Noviembre	1400	20	28000	840000
Diciembre	1900	15	28500	855000
Enero	1900	11	20900	627000
Febrero	1900	10	19000	570000
Marzo	1800	10	18000	540000

CAPTURA ANUAL 8697 tons.

Tienen la ventaja de una clara visualización. Pero también indican claramente los vacíos en la información disponible. Por ejemplo, resulta obvia la conveniencia de aumentar el esfuerzo de muestreo en el período de vaciante (julio a noviembre) en razón de la abrumadora mayoría de capturas (por unidad de esfuerzo) que se hacen en ese período. Esto podría hacerse muestreando por varios días con embarcaciones pequeñas o aumentando los cruceros del "Rosendo Melo" en ese período. Desgraciadamente, la última alternativa probablemente disminuiría la intensidad del muestreo limnológico y biológico en otro período del año. En otras palabras, hay otras limitaciones en contra del aumento de cruceros del "Rosendo Melo."

Probablemente debería usarse otro juego de curvas para refinar el estimado bruto que se ha hecho arriba. Para ello es necesario mantener la estratificación de los ríos en "grandes," "chicos," y "medianos" (Fig. 3.8.2). A partir de estos datos hemos preparado las Tablas 3.8.2 que contienen las capturas por mes y la anual para los dos estratos. Los datos de las cochas permanecerán tal como en la Tabla 3.8.1. Con estos datos estratificados se puede estimar la captura en los ríos pequeños y medianos como de 6224 tons y la de los ríos grandes en 7568 tons, las de las cochas en 8697 y el gran total en 22489. A esto se debe añadir los desembarques comerciales de Iquitos, 2347 tons (sección 4.2) y las desconocidas desembarcadas en Requena, Yurimaguas y Pucallpa. Las "capturas tomadas en cuenta" totalizarían así alrededor de 25000 tons.

3.9. Proyección de los estimados de captura a la cuenca del Amazonas, parte peruana

La cuenca del Amazonas en el Perú cubre un área mayor de 738000 km². La totalidad del área incluye regiones elevadas de considerable extensión pero relativamente sin importancia desde el punto de vista de la pesca y en las cuales la navegación no es posible. Después de considerable discusión se decidió considerar solamente las áreas por debajo de los 800 pies sobre el nivel del mar. El total de esta área es de alrededor de 520000 km².

FIG. 3.8.

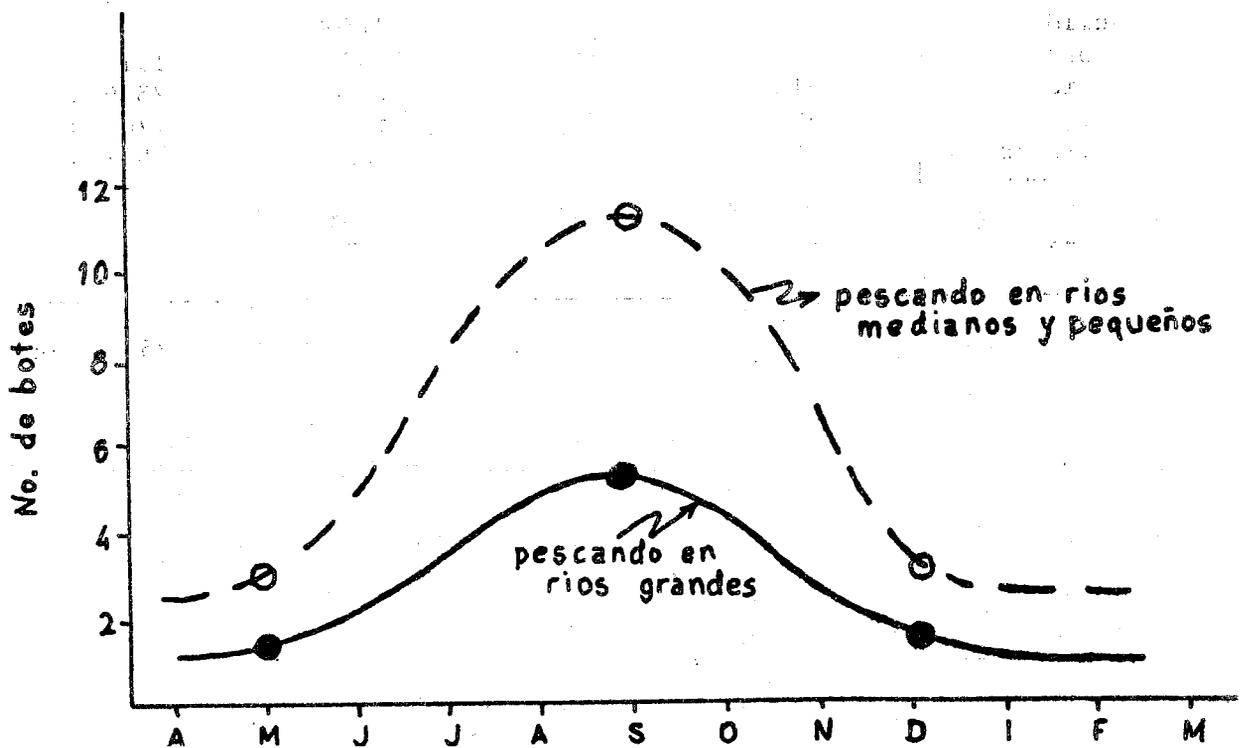
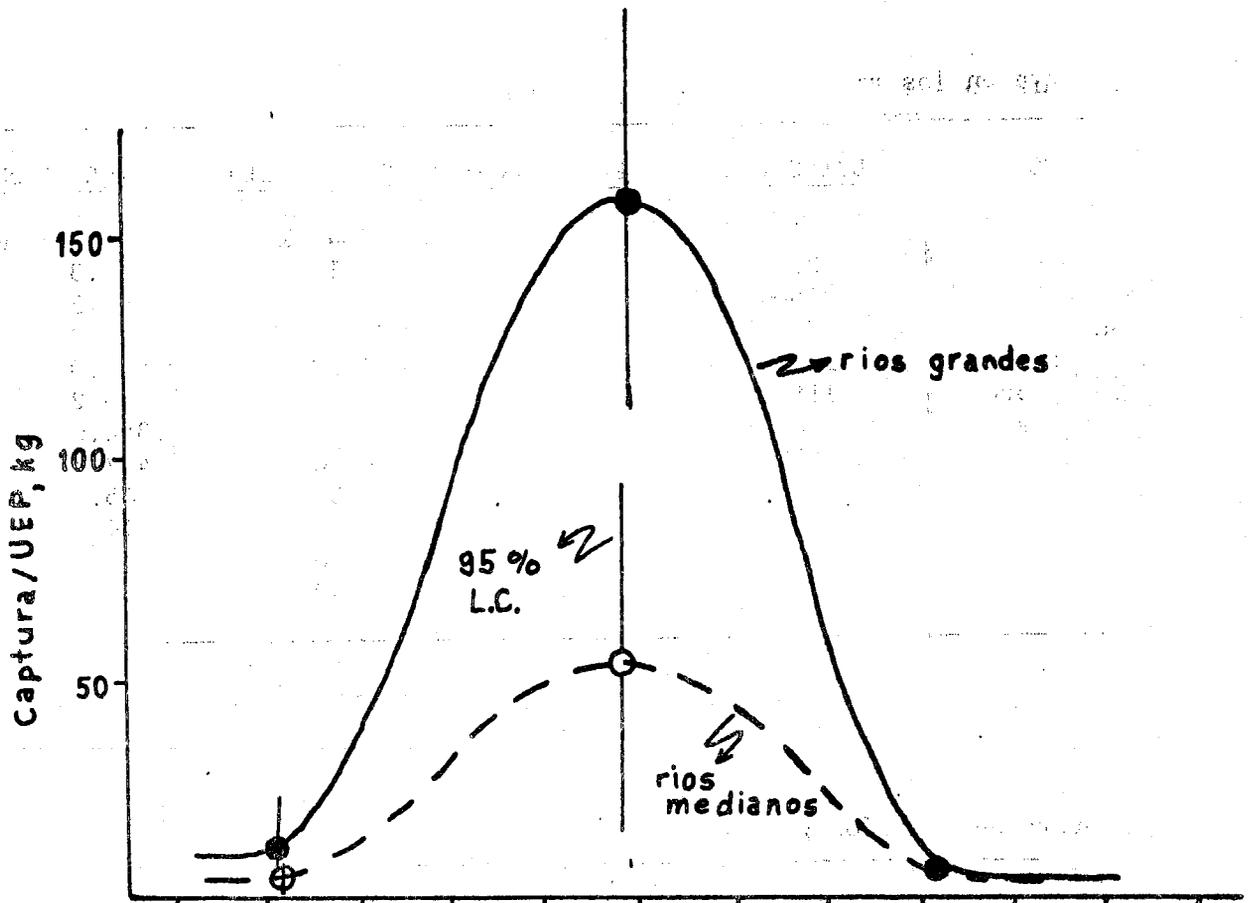


Tabla 3.8.2

CAPTURA DIARIA, MENSUAL Y ANUAL EN LOS RIOS DEL
AREA PILOTO ESTRATIFICADAS POR RIOS GRANDES Y
RIOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS

Captura en los ríos medianos y pequeños

<u>MES</u>	<u>BOTES PESC.</u>	<u>PROM. DIARIO</u>	<u>TOTAL DIARIO</u>	<u>CAPTURA MENS.</u>
Abril	220	2 kg	440 kg	13.2 tons
Mayo	270	3	810	24.3
Junio	450	11	4950	148.5
Julio	780	30	23400	702.0
Agosto	1020	50	51000	1530.0
Setiembre	1160	54	62640	1879.2
Octubre	1000	45	45000	1350.0
Noviembre	650	25	16250	487.5
Diciembre	300	5	1500	45.0
Enero	270	2	540	16.2
Febrero	250	2	500	15.0
Marzo	220	2	440	13.2
CAPTURA ANUAL				6224 tons

Captura en los ríos grandes

Abril	100	8=	800	24.0
Mayo	130	10	1300	39.0
Junio	200	40	800	24.0
Julio	350	90	31500	945.0
Agosto	450	142	63900	1917.0
Setiembre	510	154	78540	2356.2
Octubre	420	135	56700	1701.0
Noviembre	260	65	16900	507.0
Diciembre	150	8	1200	36.0
Enero	110	3	330	9.9
Febrero	100	3	300	9.0
CAPTURA TOTAL				7568 tons

Decidimos aplicar los datos del área piloto a los cuadrados de $0.5^\circ \times 1.66^\circ \text{ km}^2$ por debajo de los 800 pies para lo cual se preparó una plantilla con las medidas de los ríos grandes y medianos existentes en el mapa de cada cuadrado de 12500 km^2 . Se utilizó un curvímetro para obtener la necesaria longitud de los ríos. El total de la longitud de los ríos grandes en las áreas debajo de 800 pies de elevación fue de 7473 km y la de los medianos 27285.

El procedimiento para la proyección fue el siguiente:

1. Determinación de la captura anual promedio en un cuadrado de $1^\circ \times 1^\circ$ dentro el área piloto de $2^\circ \times 1.66^\circ$. El resultado fue de 2280, 1874 y 2619 toneladas para los ríos largos, los medianos y pequeños, y las cochas respectivamente.
2. Medir la longitud de los ríos largos y los medianos con un curvímetro en un mapa de 1 a 1 millón en cada uno de los cuadrados de $1^\circ \times 1^\circ$ en la cuenca peruana del Amazonas debajo de la elevación de 800 pies.
3. Preparar las siguientes proporciones para cada cuadrado de $1^\circ \times 1^\circ$:

$$R_1 = \frac{\text{número de villorrios}}{\text{número de villorrios en un } 1^\circ \times 1^\circ \text{ del área piloto}}$$

$$R_2 = \frac{\text{km del río (grande)}}{\text{km de río grande en } 1^\circ \times 1^\circ \text{ del área piloto}}$$

$$R_3 = \frac{\text{km del río (mediano)}}{\text{km de río mediano en } 1^\circ \times 1^\circ \text{ del área piloto}}$$

$$R_4 = \frac{\text{número de cochas}}{\text{número promedio de cochas en } 1^\circ \times 1^\circ \text{ del área piloto}}$$

4. Captura en cualquier cuadrado de $1^\circ \times 1^\circ$:

$$C_x = \bar{C}_p R_i$$

donde C_x = captura estimada

\bar{C}_p = captura promedio en un cuadrado de $1^\circ \times 1^\circ$ en el área piloto de $2^\circ \times 1.66^\circ$

R_i = las apropiadas proporciones de corrección
donde $i = 1$ a 4

5. Captura en ríos grandes:

$C_{1x} = \bar{C}_p R_1 R_2$ donde una corrección abundancia de villorrios es necesaria

$C_{1x} = \bar{C}_p R_2$ donde la corrección por villorrio no es necesaria

6. Captura en ríos medianos y pequeños:

$C_{mx} = \bar{C}_p R_1 R_3$ donde una corrección por villorrio es necesaria

$C_{mx} = \bar{C}_p R_3$ donde una corrección por villorrio no es necesaria

7. Captura en cochas:

$C_{cx} = \bar{C}_p = \bar{C}_p R_1 R_4$ donde se necesita una corrección por villorrio

$C_{cx} = \bar{C}_p R_4$ donde la corrección por villorrio no es necesaria

8. La captura en todos los ríos, grandes y medianos y pequeños y cochas es el total de las capturas en todos los cuadrados de $1^\circ \times 1^\circ$ más la captura del área piloto de $2^\circ \times 1.66^\circ$ puesto que esta última no está incluida en las C..

El anterior procedimiento se basa en las siguientes asunciones:

1. Las capturas del área piloto han sido evaluadas con razonable precisión, basadas en el conteo aéreo de canoas y muestras de capturas en villorrios escogidos al azar.
2. Las capturas por km de río y las capturas de las cochas del área piloto no son, en promedio, diferentes de las capturas de las cochas en otras partes de la cuenca del Amazonas debajo del nivel de 800 pies.
3. La densidad de canoas por km de río en toda la cuenca debajo de los 800 pies es la misma.
4. Los mapas de 1 a 1 millón son consistentes en cuanto a la proporción de longitud total de ríos largos y medianos en cada cuadrado de $1^\circ \times 1^\circ$.
5. La cuenta de cochas en los mapas de 1 a 1 millón es un aceptable medio para comparar el área de cochas en cada cuadrado (no existen mapas disponibles a una escala apro-

piada para determinar las áreas de las cochas).

Por encima de estas asunciones, pueden considerarse dos puntos de vista.... uno de ellos asume que la densidad relativa de los villorrios en el mapa refleja la captura relativa en varios cuadrados de $1^\circ \times 1^\circ$ y que independientemente de la densidad humana (para densidades mayores que la del área piloto) la captura permanece directamente proporcional a la densidad de villorrios. El segundo asume que las capturas del área piloto están cercanas a la producción máxima sostenible. Según esta asunción las capturas en otras áreas no son proporcionales a la densidad humana (para densidades mayores que las del área piloto). La segunda asunción es algo más conservativa.

Obviamente todo este procedimiento puede ser criticado fuertemente como una extrapolación injustificada y peligrosa de una información muy limitada. Pero también es cierto que no se ha dispuesto de ninguna otra estimación de la producción de la cuenca peruana del Amazonas. Cualquier estimación de la cosecha total publicada está basada en un programa irracional de muestreos de puertos que incluye solamente las embarcaciones comerciales de pesca y ejecutado mediante métodos que no son al azar, por el contrario, a veces son caprichosos. De aquí que considero que la presente extrapolación es justificada al mostrar, aunque sea crudamente, la importancia de la pesquería que merece una mayor ayuda financiera para una evaluación más completa.

El procedimiento anterior da como resultado una captura estimada de alrededor de 342000 toneladas para la cuenca Amazónica del Perú por debajo de 800 pies de elevación (un área de cerca de 43 cuadrados de $1^\circ \times 1^\circ$ ó 520300 km^2). Esta estimación no incluye la producción de la flota comercial. Las capturas comerciales son transportadas y vendidas separadamente de las de la "pesquería nativa."

4.0. LA FLOTA COMERCIAL -- RIO AMAZONAS

4.1. Flota comercial

Se vio claramente que una flota comercial de embarcaciones pesqueras operaba con gran eficiencia en el área piloto sin entrar en el programa de muestreo de IMARPE. Habíamos pensado que estas embarcaciones desembarcaban por la noche en algunos sitios ya considerados entre los seleccionados para el muestreo y en consecuencia podían ser tratadas como las canoas corrientes. Pero éste no es el caso. La flota comercial, motorizada, entra a pescar en el área piloto y después la deja pero no aparece en los villorrios.

Los datos del 14 de diciembre de 1979 son un excelente ejemplo del efecto de ignorar las grandes embarcaciones motorizadas que son capaces de almacenar el pescado por extensos períodos para luego transferirlos a los puertos grandes. En esa fecha, una embarcación comercial fue encontrada en la boca del Pacaya. La embarcación estaba pescando en la zona reservada, dentro del área piloto de 2° X 1.66° , durante dos semanas. La captura, salada y secada, totalizaba 3350 kg. Si se corrige por pérdida de humedad, esta captura posiblemente excedía las 10 toneladas, lo que equivale a 700 kg por día. La embarcación pescaba sin canoas auxiliares.

4.2. La captura comercial

Encuestas de IMARPE en 1978 entre los dueños o capitanes de 40 embarcaciones comerciales permiten estimar el número de viajes y capturas por viaje de estas embarcaciones tanto en la época de creciente como en la de vaciante. Todas las embarcaciones pescaron en el área del Ucayali-Marañón. Se asume que pescaron dentro del área de 2° X 1.66° .

El número promedio de viajes fue de 1.1 por mes en la época de creciente y de 2.0 por mes en la vaciante. Cinco de las 40 embarcaciones informaron que desembarcaban solamente pescado seco salado. Parece que estas embarcaciones permanecen en el campo

hasta por 3 semanas, cortando, salando y secando sus capturas. A los datos obtenidos de ellas se les aplica un factor de 2.5 como la proporción entre el peso húmedo o fresco y el final.

A fin de eliminar el efecto de los valores extremos que resultan de deliberada mala información, en estos casos trabajamos con la mediana en vez del promedio de captura. Un ejemplo de uno de estos valores extremos es el de la embarcación número 1 que reportó una captura promedio de 133 toneladas en un sólo viaje, lo cual queda muy afuera del rango de otros desembarques (1.2-15.0 tons).

La mediana de las capturas en el tiempo de creciente fue de 2.0 tons (13 embarcaciones) y el rango 0.3-15.0. En el período de vaciante fue de 3.0 tons (38 embarcaciones) y el rango de 1.2-19.95 tons. El límite superior de este rango correspondió al caso extremo mencionado arriba.

Un total de 66 embarcaciones de pesca grandes estuvo registrado en Iquitos en 1978. El total desembarcado por esta flota en Iquitos puede estimarse como:

..... para el período de creciente:

66 embarcaciones, 1.1 viaje por mes, 6 meses, 2.0 tons
mediana de captura/viaje

TOTAL = 871

..... para el período de vaciante

66 embarcaciones, 2.0 viajes/mes, 3.0 tons mediana de
la captura/viaje

TOTAL = 2376

Las flotas que desembarcan pescado en Pucallpa, Yurimaguas y Requena no han sido incluídas en el estimado de arriba. Para evaluar sus desembarques será necesario hacer encuestas en esos puertos. A juzgar por el tamaño de las ciudades y sus conexiones de transporte, en el caso de Yurimaguas y Requena, es dudoso que sus desembarques se aproximen a los de Iquitos. Los desembarques en Pucallpa de pescado proveniente del cuadrado de 2° X 1.66° son completamente desconocidos.

Una posible fuente de error en los estimados anteriores es que solamente alrededor del 60% de las embarcaciones grandes registradas en Iquitos fue incluido en las encuestas de IMARPE. Si los datos del 40% restante fueran diferentes, la captura total estimada podría también ser diferente. Pero tengo la impresión de que los resultados de las encuestas, tal como han sido usados, dan una buena idea de la magnitud de la captura de la flota comercial de Iquitos.

Las características de la flota han sido graficadas en las Figs. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4. El promedio de longitud de una embarcación comercial es de alrededor de 12 m, con un rango de 6 a 18 m. La eslora promedio es de cerca de 2.5 m y el puntal de 1.25 m (Fig. 4.2.1). La fuerza motriz consiste en motores fuera de borda de 9 a 45 HP o de motor interior de 15 a 120 HP (Fig. 4.2.2). El espacio disponible es en promedio alrededor de 10 m^3 , y la capacidad promedio de 4.5 tons. Chinchorros, boliches y agalleras son las artes básicas. Las mallas son de 3.5" en promedio para los chinchorros (2-9"), 3 para los boliches (2-9") y alrededor de 8" para las agalleras (2-14") (Fig. 4.2.3). Las embarcaciones comerciales usan a menudo canoas auxiliares para ayudarse en la pesca (longitud promedio 5.5 m, rango 2-10m) (Fig. 4.2.4). Su edad varía de nuevas a 18 años, con un promedio cercano a los 3 años (Fig. 4.2.4).

4.3. Muestreo de la flota comercial

Hay dos opciones para obtener las capturas de la flota comercial. Se indican más adelante y se relacionan con las siguientes asunciones:

- a. El flujo diario de desembarques en los 4 puertos mayores tienen el mismo ritmo que las capturas en el área piloto.
- b. La proporción de capturas en el área piloto en relación a toda la captura de las embarcaciones puede evaluarse mediante encuestas.
- c. Los desembarques de cada puerto se hacen en un área determinada de modo que un censo completo es posible.
- d. Los desembarques pueden ser muestreados al momento de la ven-

FIG. 4.

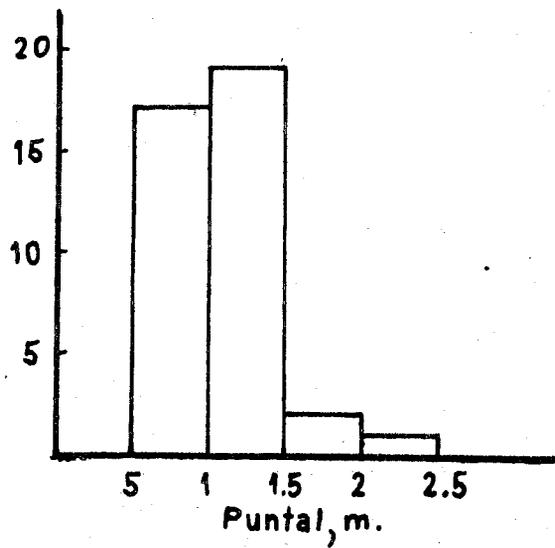
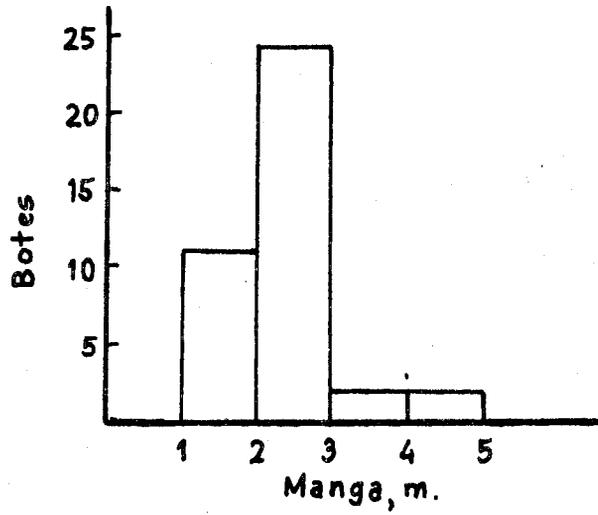
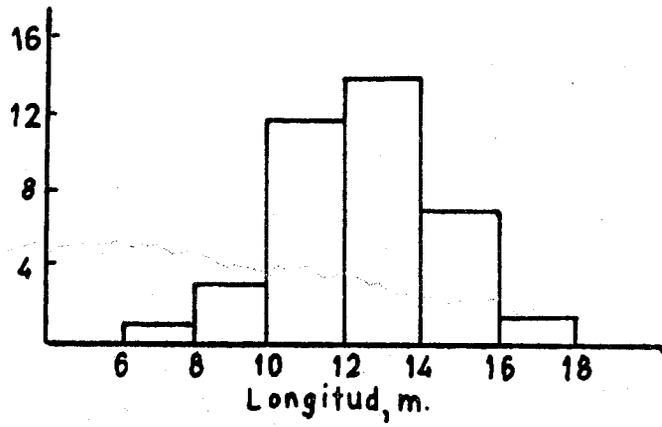
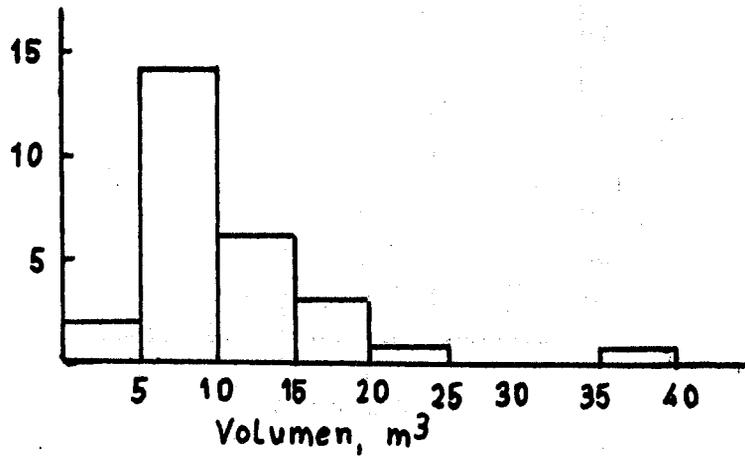
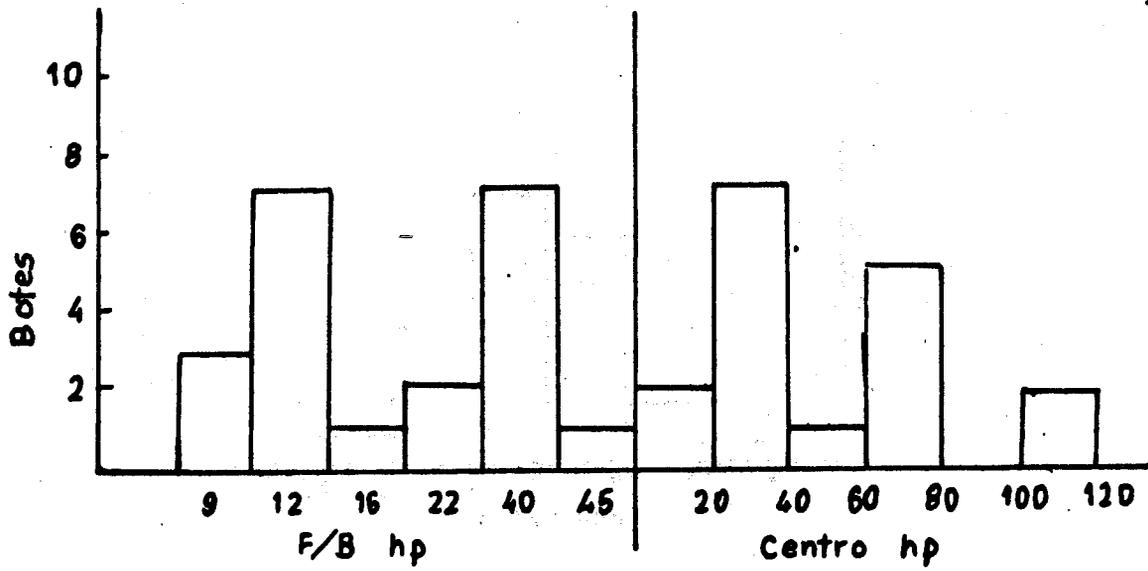


FIG. 4.2.2



Botes

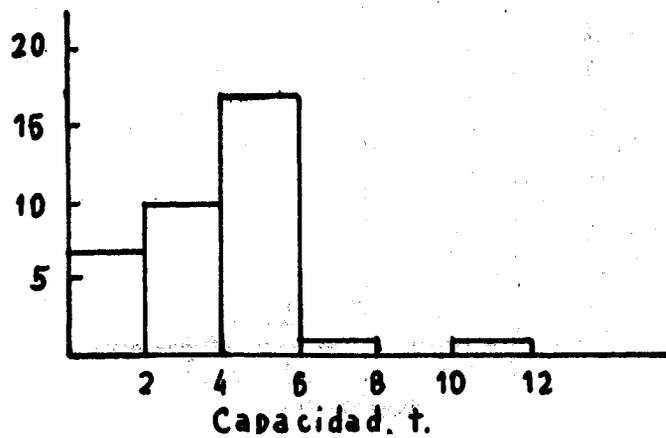


FIG. 4.2.

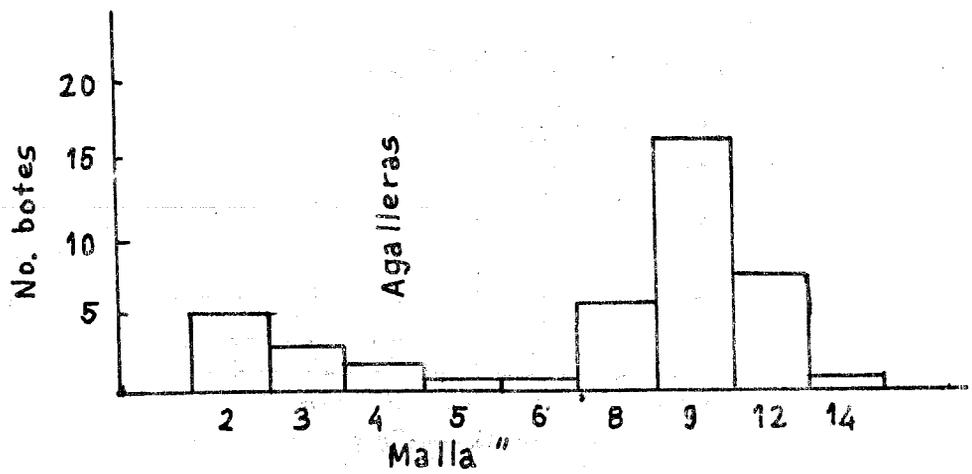
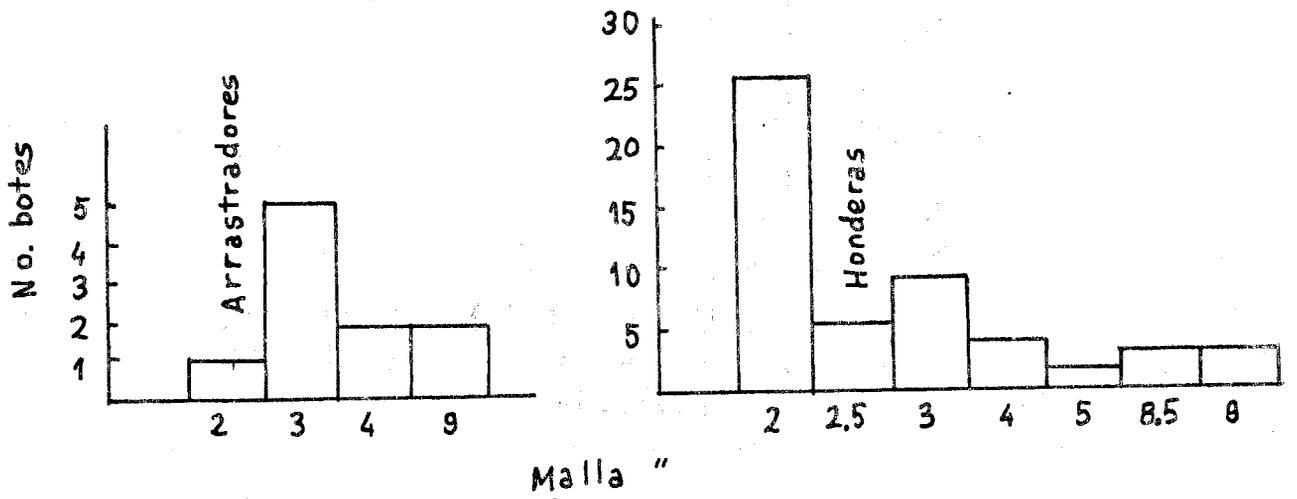
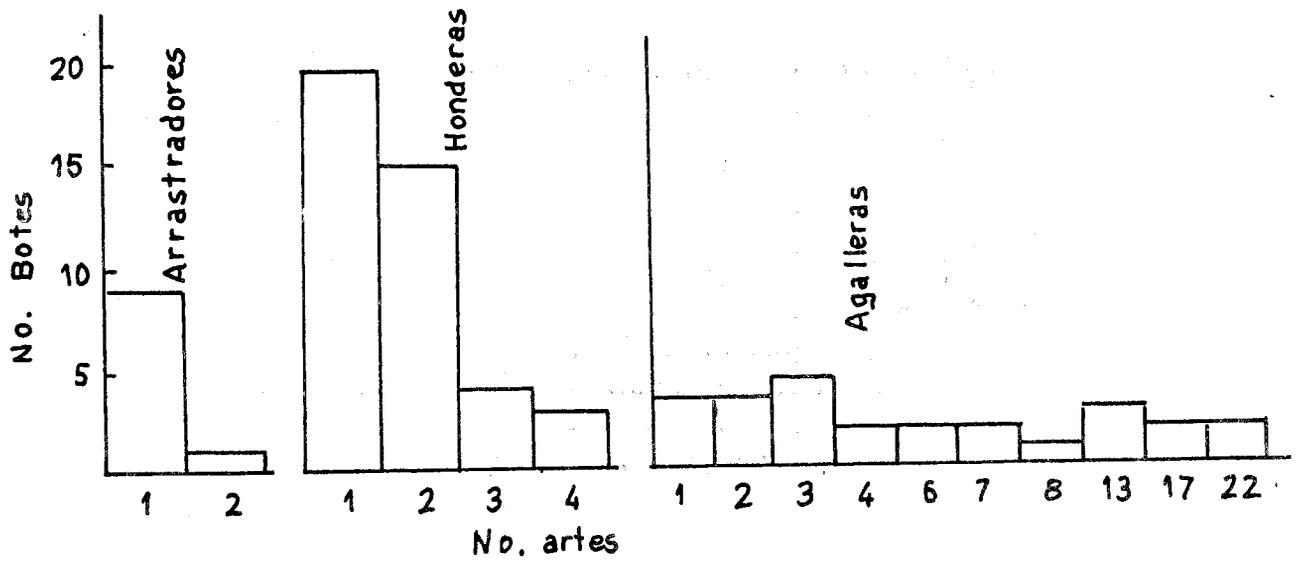
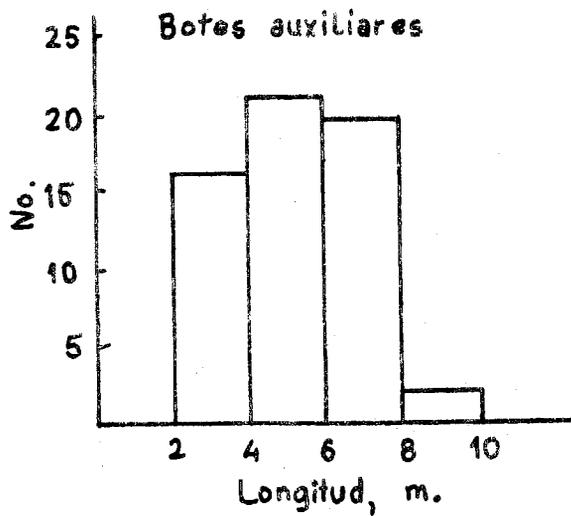
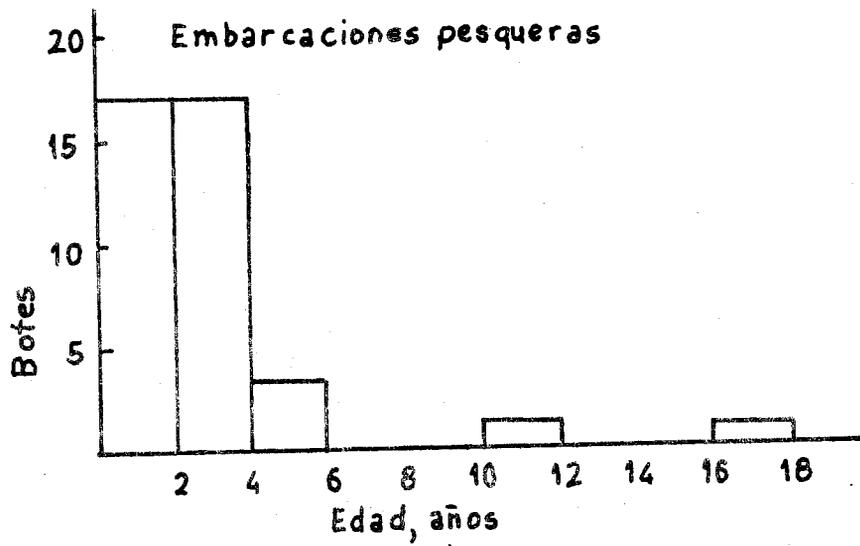
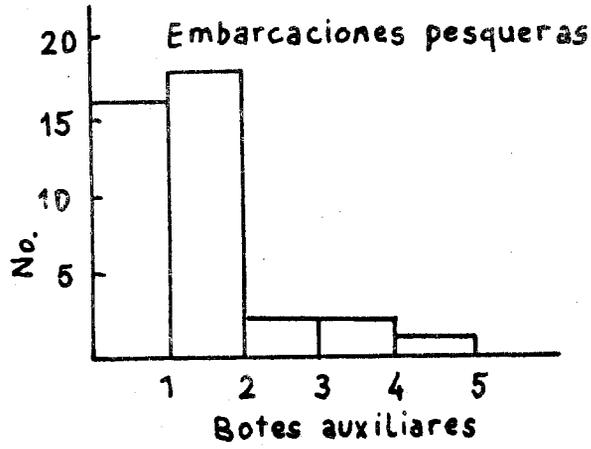


FIG. 4.2.4



- ta para determinar su composición específica.
- e. La proporción del peso húmedo al del salado-secado es 2.5/1.
- f. Las encuestas proporcionarán una información razonablemente exacta acerca del número de días de pesca y del tiempo en tránsito.

4.3.1. Opción A

El Ministerio de Pesquería realizaría todo el muestreo de puerto en Iquitos, Requena, Yurimaguas y Pucallpa.

a. Objetivo..... determinar el movimiento diario de pescado por especies provenientes del área piloto y desembarcados en los principales puertos. De aquí se puede evaluar la captura diaria de la flota comercial en el área piloto.

b. Procedimientos.....

1. Preparar los formularios para el muestreo de puertos.
2. IMARPE entrenaría a los muestreadores del Ministerio. El entrenamiento sería en Iquitos.
3. Una vez que el patrón de captura haya sido establecido, la intensidad del muestreo puede ser ajustado a la frecuencia de los desembarques. Esto es, mayor esfuerzo de muestreo a mayor frecuencia de desembarques y viceversa.
4. La frecuencia de muestreo debe ser de 7 días por mes. Un observador censará todas las embarcaciones que desembarcan mientras que otro registrará los datos sobre composición de especies y otras cuestiones. Los días de muestreo deben ser seleccionados al azar, e incluir los siguientes en cada mes:

enero	2, 7, 10, 22, 24, 28
febrero	6, 12, 14, 15, 20, 21, 27
marzo	1, 5, 6, 11, 22, 25, 28
abril	2, 3, 7, 8, 9, 10, 16
mayo	6, 7, 17, 18, 27, 30, 31
junio	4, 13, 14, 16, 18, 20, 27, 29
julio	6, 9, 15, 18, 20, 27, 29
agosto	5, 13, 14, 17, 18, 24, 29

setiembre 1, 5, 8, 18, 23, 25, 30
octubre 8, 12, 15, 17, 20, 26, 31
noviembre 1, 14, 16, 18, 20, 21, 27
diciembre 1, 6, 11, 19, 20, 21, 27

c. Costos..... Aunque no habría costo de salarios para el muestreo por el Ministerio de Pesquería sí habrá un costo inicial para el entrenamiento el cual correrá a cargo de FAO/IMARPE, también habrá gastos por chequeo anual de cobertura.

1. Costos de entrenamiento:

Viaje aéreo de 6 entrenadores a Iquitos US\$ 288
Viáticos, 6 muestreadores 2 días 126

2. Inspección de chequeo de cobertura:

Viaje aéreo a Pucallpa, Requena, Yurimaguas 300
Viáticos para biólogos IMARPE 42

TOTAL US\$ 756

4.3.2. Opción B

IMARPE conduciría exactamente el mismo programa de la Opción A. Pero los 8 muestreadores de capturas serían trabajadores temporales contratados por FAO/IMARPE. Los muestreadores serían pagados un jornal por encima del normal (tal vez US\$ 8 por día) para que el trabajo sea atractivo y se pueda exigir eficiencia. El trabajo sería ideal para estudiantes universitarios. Si resultara que la dispersión (al azar) de los 7 días de muestreo por mes en cada mes es un obstáculo para conseguir buena gente, el sistema puede ser ajustado para incluir 7 días consecutivos siendo el primer día escogido al azar entre los 23 primeros días del mes. Se puede usar una tabla de números al azar (ver CRC Standard Mathematical Tables en la biblioteca del Laboratorio de IMARPE en Iquitos).

Costos de la Opción B:

1. Costos de entrenamiento:

Viaje aéreo de 6 muestreadores US\$ 288
Viáticos 6 muestreadores 2 días 126

Salarios 8 muestreadores 2 días	196
	606

2. Salarios:

2 hombres por 4 puertos 7 días c/u	
3/día	5376
Formularios	
50 soles/form., 200/año, 4 ptos.	160
	5536

3. Selección de registradores:

3 puertos a \$48/pto. aéreo	US\$ 150
Viáticos por 6 días	42

4. Inspección de chequeo de cobertura:

3 ptos. 2 viajes/año a \$48/pto	300
Viáticos por 6 días	42
	342

Costo total¹ de Opción B

\$ 6676año 1

\$ 6070año 2

¹ no incluye sueldo de biólogos

4.3.3. Formularios necesarios

Se necesitarán 4 formularios que pueden ser preparados por los biólogos de IMARPE:

1. Encuesta socio-económica una vez al año para cada embarcación, para determinar las características de la embarcación y varios costos fijos y de operación.
2. Encuesta al capitán de la embarcación, para usarse en cada bote que llega a puerto siempre que los otros trabajos lo permitan, pero para usarse según un plan sistemático para encuestar sólo una muestra de los botes si el trabajo es demasiado. Este formulario tiene dos partes: la primera para los detalles del viaje, incluyendo los lugares de pesca, el tiempo en tránsito, los días de pesca, la captura estimada, la clase del producto (seco o fresco). La segunda parte es para la composición por especies según la determinación del muestreador del puerto. Ya que una embarcación necesita varios días para

desembarcar todo su pescado, el muestreador puede volver regularmente mientras dura la venta para registrar las ventas por especies por media hora en cada muestra de modo que la composición de especies se evalúe a través de toda la carga.

3. Formulario para el censo de embarcaciones que llegan.
4. Otro formulario para los precios de las artes, combustible, y otros insumos necesarios para los viajes en cada puerto.

5.0. PLANEAMIENTO DE LA EVALUACION DE CAPTURAS EN EL AMAZONAS

5.1. Muestreo futuro de las capturas

5.1.1. Opción A

En esta alternativa, habrá equipos de muestreadores de capturas que operarán continuamente a través de toda la cuenca amazónica del Perú. Esto eliminaría la necesidad de la débil proyección a base de las muestras del 2° X 1.66°, junto con todos los interrogantes inherentes en ese método. La mantención de 4 equipos (el número necesario en esta opción) operando constantemente tiene grandes demandas logísticas. Cada equipo necesitaría una embarcación tipo Briggs-Strattom suficientemente grande para dar cabida al muestreador, el motorista, el equipaje de ambos y una reserva de combustible. Los gastos personales de viaje, el combustible y los repuestos constituirían un considerable compromiso presupuestal para cada equipo, si se toma en cuenta que el trabajo de campo demandaría más de 200 días por año.

Costo anual por equipo:

Combustible 10 gal/día, 200 gal	\$ 2400
(una embarcación alternativa podría ser una con motor diésel, pero no la consideramos aquí)	
Gastos de viaje en el campo	2000
Repuestos y reparaciones	500
Gastos misceláneos	500

Bote y motor (\$2400) amortizable en 3 años	800
TOTAL	\$ 6200
TOTAL ANUAL POR 4 EQUIPOS	\$ 24800

Las ventajas de este programa son (1) que liberaría al IMARPE Iquitos de la necesidad de realizar el trabajo rutinario de campo necesario para evaluaciones pesqueras dejando así más tiempo a los biólogos para los análisis de datos, emprender el chequeo de cobertura del trabajo de los asistentes de campo, y otros estudios y (2) el sistema podría cubrir todas las pesquerías del Amazonas mediante un esquema de estratificación al azar, y (3) la inspección total del área piloto de 2° X 1.66° podría ser extendido a toda la cuenca.

La ausencia de una inspección como la señalada en el punto 3 arriba es un punto débil del programa de evaluación. No sabemos (a) hasta que punto río arriba continúa la pesquería, (b) la intensidad de la pesquería en la longitud de río pescada, o (c) la captura por unidad de esfuerzo por UEPs en las partes pescadas de los ríos. Mientras no se obtengan estos datos, cualquier intento de evaluar la producción de la cuenca del Amazonas será extremadamente crudo, lleno de errores potenciales, y sus resultados deben ser considerados como estimados del "orden de magnitud."

5.1.2. Opción B

Esta opción es de costo reducido y consiste en un esfuerzo continuado de 2 embarcaciones con sus tripulaciones que ampliarían la inspección completa del 2° X 1.66° a base solamente de un muestreo estratificado al azar. Esto es, los datos de captura, los socio-económicos, y las cuentas de villorrios y canoas se harían en secciones de los ríos escogidas al azar fuera del área de 2° X 1.66°.

En los ríos seleccionados, el sitio río arriba donde la pesca tipo Río Amazonas puede decirse que termina (por

razón de la gradiente), tendrá que ser determinado. Los ríos muestreados pueden usarse para la proyección mediante una inspección en el mapa de la longitud (por curvímetro) de los ríos, con un ajuste por la abundancia relativa de cochas. Los costos anuales por equipo serían los mismos que para la Opción A excepto por las mayores distancias de recorrido que probablemente se requerirían para llegar a las áreas de muestreo un tanto más esparcidas.

Costo anual por equipo:

Combustible a 15 gal/día 3000 gal	\$ 3600
Gastos viaje campo	2000
Repuestos y reparaciones	500
Gastos misceláneos	500
Bote y motor (2400) amortizable en 3 años	800
TOTAL	\$ 7400
TOTAL ANUAL PARA 2 EQUIPOS	\$ 14800

Bajo la opción B, el área de los 2° X 1.66° estará sujeta a continuo esfuerzo de IMARPE para mantener y mejorar el presente programa y proveer una base de comparación para la información proveniente de los equipos de campo añadidos al programa.

5.1.3. Opción C

Continuar con el muestreo de IMARPE en el área 2° X 1.66° usando el "Rosendo Melo" u otras embarcaciones menores por un total de 7 cruceros en el año junio, julio, agosto, setiembre, octubre, diciembre y marzo para muestrear aproximadamente el mismo número de UEPs que se muestrean ahora en cada crucero.

5.1.4. Costos adicionales para cualquier opción

Se necesitan dos botes con motor fuera de borda como satélites del "Rosendo Melo." Los fuera de borda deben ser de menos de 40 HP por razones de economía, facilidad, para arrancar a mano cuando el arrancador eléctrico falla y por su menor desgaste (comparado con el de los de

50 y 80 HP de alta revolución).

Yo sugiero que uno de los botes debería ser de madera con un Yanmar o un Volvo-Penta (20-25 HP) que pueda alojar a unas 3 personas en hamacas; el otro puede ser de aluminio o fibra de vidrio con un fuera de borda de 25 HP.

Costos:

Bote de madera con motor int. diesel	\$ 4500
Bote aluminio o fibra con fuera de borda (25 HP)	3500
Repuestos p. ambos	<u>1000</u>
	9000 US

Será necesario además una inspección aérea de cuenta de canoas en 1980. De preferencia alrededor de setiembre en la vaciante.

Costos:

Hasta 20 hrs de vuelo a \$100/h (precio de Alas de Esperanza)	\$ 2000
Transporte a Pucallpa, Satipo, viáticos, etc.	<u>1000</u>
	3000 US

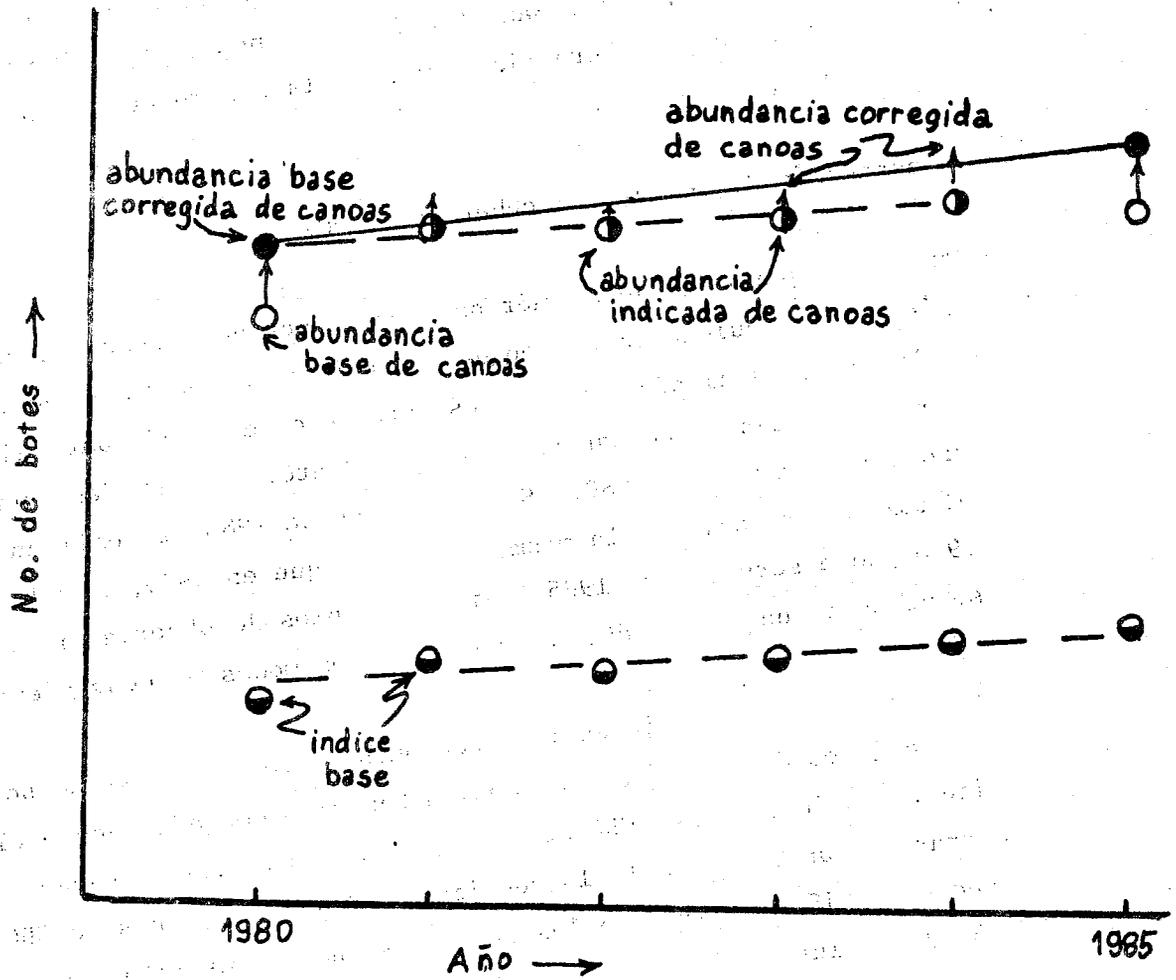
5.2. Estimación de canoas

Si el sistema de evaluación de captura se va a limitar al área piloto, la estimación de canoas en 1980 y en los siguientes 5 años puede hacerse como sigue:

1. Llevar a cabo una cuenta aérea en setiembre en secciones de río seleccionadas al azar, con 20 secciones de cerca de 10 minutos de vuelo (o 35 km de distancia a lo largo del río) en cada estrato (ríos grandes, medianos, pequeños).
2. Por medio de una inspección de cobertura como el de 5.3 de mi informe, determinar el error porcentual promedio de las cuentas aéreas, el cual puede ser positivo o negativo.
3. Estimar la abundancia total de canoas en cada estrato mediante las cuentas aéreas en cada estrato corregidas por el CHC y los km de río en el estrato. Este estimado es "la abundancia de canoas base corregida." Debido al CHC y a la se-

- lección al azar mejorada, este estimado será mejor que el de 1979.
4. Recalcular el total de canoas por estrato para 1979-80 usando el estimado de 1980, de acuerdo a (3) y al procedimiento de 3.2 de mi informe.
 5. Realizar un censo de canoas por conteo en la superficie en unas 15-20 secciones de río seleccionadas al azar en cada estrato cubriendo como 35 km por sección. El marco del cual se seleccionará estos "índices de sección" puede ser construido siguiendo criterios de conveniencia y de bajo costo. Quiere decir, las secciones para los índices no tienen que ser áreas aisladas del $2^{\circ} \times 1.66^{\circ}$. Las selecciones al azar pueden ser hechas desde áreas accesibles. Las secciones para índices no necesitan ser las mismas en las que se hace la cuenta aérea. El total de las cuentas (cuentas de todas las secciones de índice agregadas por estrato) es lo que se llama el "índice base" para 1980 o para cualquier otro año en que se haga el trabajo.
 6. En cada setiembre después de 1980 hacer una cuenta de canoas en las áreas de índice por la superficie exactamente en la forma empleada en 1980. El cambio porcentual del índice base de 1980 a 1981 servirá para corregir la abundancia base corregida de 1980 y obtener una abundancia indicada de canoas para 1981. El índice base de 1982 en relación con el 1981 servirá para corregir la abundancia indicada de 1981 para obtener la abundancia indicada de 1982, etc.
 7. Conducir en 1985 otras inspecciones aéreas y de superficie en las mismas secciones seleccionadas al azar en cada estrato que en 1980 se usaron para las cuentas aéreas y para las secciones de índice. Corregir el conteo aéreo con un CHC (ver sección 5.3) como se explica en 3.2 de mi informe. La abundancia base de canoas de 1985 constituye una nueva base para años futuros.
 8. La abundancia base corregida de 1985 puede también ser usada para corregir los datos de captura de 1981-1984 adjuntando los estimados de bote según el estrato (tal como sale del índice de sección y de la abundancia base corregida de 1980). Ver ejemplo en la Fig. 5.2.1.
 9. Continuar el proceso descrito arriba en los años subsecuen-

FIG. 5



tes a 1985.

10. ES DE EXTREMADA IMPORTANCIA IDENTIFICAR Y DESCRIBIR CUIDADOSAMENTE, Y APUNTAR EN FORMA PERMANENTE, LOS PUNTOS DE COMIENZO Y DE TERMINACION DE LAS CUENTAS AEREAS Y DE SUPERFICIE. ERRORES EN CUANTO EL PRECISO PUNTO DE PRINCIPIO Y DE COMIENZO AÑADIRAN INDESEABLES E INNECESARIA VARIABILIDAD EN LAS CUENTAS. El punto preciso sería "la iglesia en la banda derecha del San Miguel" o "el punto en el Ucayali a 100 m de la ribera río arriba de la desembocadura del Tapiche", por ejemplo.

5.3. Inspección de chequeo de cobertura (CHC)

Debido a que los conteos aéreos pueden contener errores sistemáticos, un cuidadoso conteo de superficie en secciones de río seleccionadas al azar en cada estrato debe ser usado para ajustar la abundancia de canoas en cada estrato. El CHC debe ser hecho por lo menos en 1980. Si los vuelos de 1985 se realizan por el mismo personal y a la misma velocidad que en 1980, el CHC de 1980 puede servir para 1985. Si hay cambios de observadores, se necesita un nuevo CHC, el cual de todos modos es conveniente.

El conteo de superficie en las secciones de CHC debe ser hecho en secciones de los ríos que también han sido contadas desde el aire. Sugiero que el CHC se haga en 4 ó 5 secciones de cada estrato, o un total de 12-15 secciones. Estas secciones de CHC pueden también servir como las secciones índice descritas en 5.2.5. de mi informe.

ES DE EXTREMA IMPORTANCIA IDENTIFICAR CUIDADOSAMENTE LOS PUNTOS DE COMIENZO Y DE FIN DE LOS CHC Y DE LOS CONTEOS AEREOS.

5.4. El laboratorio de IMARPE Iquitos

El paso de IMARPE al Laboratorio de Quistococha ha mejorado considerablemente las condiciones de trabajo. Las oficinas y espacios de trabajo están bien ventilados y disponen de buena iluminación y amoblamiento. La biblioteca necesita mayores adquisiciones. Debería tener una colección completa de las publica-

ciones de FAO referentes a acuicultura y pesquería tropicales así como respecto a evaluaciones. Los items de FAO que la biblioteca ahora tiene son sólo 30, algunos de los cuales no tienen ningún valor dadas las condiciones locales. Sugiero que FAO mande de Roma todos los libros y publicaciones disponibles en castellano o en inglés, y haga algún arreglo para enviar microfichas del resto. Esto necesitará que se compre un lector de microfichas para el laboratorio, lo cual no es un gran desembolso y podría correr a cargo de FAO.

Como un comienzo, hay una urgente necesidad de unas 6 copias de la publicación de Bazigos sobre estadística aplicada a la pesquería, en español. No hay ni una sola copia en Iquitos.

5.5. Entrenamiento en idioma

Se ha hecho un arreglo tentativo con un profesor de inglés para dar clases en el Laboratorio de Iquitos con la ayuda financiera de FAO y con una contribución personal de los participantes. La agenda de clases no se ha hecho todavía por una serie de razones. Si las clases no comienzan a mediados de abril, yo sugiero que el arreglo sea cancelado y que se envíe un profesor desde Lima para un curso intensivo de 3 semanas, 6 horas cada día, en el laboratorio. Los participantes tendrán que compartir los gastos de sueldo pero FAO debería pagar el viaje y la estadía del profesor. Considero que la instrucción en inglés es de alta prioridad en Iquitos y Puno, donde las clases también deberían hacerse disponibles. En realidad, FAO debería seguir la costumbre de USAID que requiere cierta competencia en el idioma para aspirar a becas y luego proporciona 2 meses de entrenamiento en idioma en el sitio donde la beca tiene lugar.

5.6. Ayuda de FAO al proyecto de Iquitos.

He oído de fuentes separadas pero todas tres de IMARPE, que FAO ha contribuido muy poco al proyecto de Iquitos. A continuación enumero los items que puedo recordar de memoria que muestran la contribución de FAO:

1. Una nueva bomba hidráulica para el gobierno del "Rosendo Melo" -- \$ 600
2. Tres vuelos para el conteo de canoas -- \$ 6000
3. 2 motores fuera de borda de 50 HP -- \$ 1850 más flete
4. Reparación de un bote de aluminio (más tarde robado) -- \$ 350
5. Ayuda económica para el entrenamiento de inglés -- \$ 500
6. Aceptación de Guerra y Villacorta para becas -- \$ 15000
7. Pago de las conexiones eléctricas de la red de la ciudad al muelle del "Rosendo Melo."
8. Pago de las reparaciones del "Rosendo Melo" en dique seco -- \$ 600
9. Consultoría del Dr. Bonetto, limnología, durante un mes.
10. Consultoría del Dr. Chapman por dos meses en evaluación de captura y stock.
11. Consultoría del Dr. Kapetsky por dos semanas en evaluación de capturas.
12. Consultoría de D. LeVieil en socio-economía, continuada.
13. Diversos gastos de viaje para biólogos de IMARPE.

Ya que esta lista es considerable tanto en costo total como en arreglos logísticos, la única conclusión que puedo sacar es que los "fracasos" de FAO tienen algo que ver con la falta de beneficios personales en forma de salarios u otra entrada directa. Es cierto que IMARPE paga muy poco a los biólogos, tanto en sus sueldos como en sus gastos. FAO no tiene ningún modo de aumentar los sueldos de los biólogos, ya que los sueldos son, después de todo, una obligación del gobierno. Hasta donde puedo ver, la única forma en que FAO puede mejorar la situación de los biólogos de IMARPE es mediante el adiestramiento en idioma, mediante becas en el extranjero y viajes a reuniones científicas. Estos beneficios, todos ellos de carácter profesional y en favor tanto de los biólogos como del gobierno, deberían ser hechos realidad por FAO con toda la frecuencia posible. Pero más allá de esto, es poco lo que se puede hacer para contrarrestar el argumento de que "FAO ha hecho muy poco por el proyecto de Iquitos."

5.7. Entrenamiento en estadística para Iquitos (y Puno)

Me parece que a los biólogos de Puno y de Iquitos debería proporcionárseles un curso intensivo de estadística de unas 3 semanas con 3-4 horas diarias de conferencias y 3 de ejercicios de laboratorio. Tal vez la mejor forma de realizar este entrenamiento sería en Iquitos donde asistiría el personal de Puno y donde habría que llevar un profesor, habría también que proveer de calculadoras a todos los participantes. FAO debiera pagar el curso.

5.8. Las recomendaciones del informe del Dr. Kapetsky

El informe del Dr. Kapetsky es un admirable trabajo de consultoría especialmente por el tiempo tan corto. Hemos examinados las recomendaciones del informe y las comentamos a continuación:

Recomendación 1

Esta sugestión debe ser seguida en los futuros conteos aéreos. Como se ha notado en otra parte de mi informe, debe ser factible determinar tendencias en la abundancia de canoas mediante varios índices de secciones obtenidos de conteos de superficie en el tiempo de vaciante, y conducir la inspección aérea solamente cada 5 años en vaciante.

Recomendación 2 - 4

Estas recomendaciones deben ser seguidas en los conteos aéreos futuros.

Recomendación 5

Ver 5.1 - 5.3. Un cambio de porcentajes de índices de áreas de conteo de superficie debe ser aplicado al conteo aéreo de 1979 vaciante. Será necesario aumentar los conteos de 1979 en los "ríos pequeños" mediante conteos aéreos y de superficie bastante extensivos.

Recomendación 6 - 7

Mi sugerencia es que los botes que pescan en las cochas sean evaluados según los métodos de la Sección 3.2. Ni los recursos humanos ni el dinero son adecuados para emprender un programa de muestreo en las cochas. Por el momento es más importante mues-

trear la flota comercial. Puesto que casi todos los pescadores de cochas vuelven a sus villorrios de los ríos cada día, es factible una estimación del esfuerzo y la captura en las cochas.

Recomendación 8

Estas preguntas serán añadidas a los formularios de campo.

Recomendación 9

Ver los comentarios a las Rec. 6-7

Recomendación 10 - 13

Ver comentario a la Rec. 5.

Recomendación 14

Ver las Tablas 3.5.1 y 3.5.2 de mi informe.

Recomendación 15

Ver la sección 3.3.

Recomendación 16

Incorporada en formularios de campo

Recomendación 17

Esta recomendación será incorporada en los planeamientos para el campo.

6.0. RECOMENDACIONES PARA EL LAGO TITICACA

1. Conducir una inspección de chequeo de cobertura en el Lago Titicaca de acuerdo al esquema de este informe. FAO debe pagar los gastos (Ver 2.1 - 2.3).
2. FAO debe proporcionar una calculadora programable y la instrucción en su uso al Laboratorio de Puno (Ver 2.4).
3. Debe trabajarse en un acuerdo con Bolivia para una estimación preliminar de las capturas en la parte boliviana del lago (Ver 2.6).

7.0. RECOMENDACIONES PARA IQUITOS

1. Un conteo aéreo más debe ser pagado por FAO en 1980, setiembre, en el

- área piloto, acompañado de una inspección de chequeo de cobertura y el establecimiento de un índice de cuenta de superficie que pueda ser usado para estimar la abundancia de canoas en los años futuros. El siguiente vuelo sería en 1985. Un diseño para este trabajo se incluye en secciones 3.1 y 5.1 - 5.3 de este informe.
2. Las canoas que pescan en las cochas deben ser estimadas con los métodos indicados en este informe y no con una inspección completa y conteo aéreo a fin de ahorrar esfuerzo humano y dinero. Ver 3.2.
 3. La relación entre "captura de ayer" y "captura de hoy" de las muestras debe seguir siendo investigada. Ver 3.3.
 4. El muestreo de capturas durante 24 horas debe continuarse como hasta ahora. Ver 3.4 - 3.8.
 5. Los datos sobre la captura y abundancia de canoas debe presentarse gráficamente para su fácil interpretación y suavizamiento. Ver 3.8.
 6. Se necesita un mayor esfuerzo de muestreo para captura y actividad de canoas en el período de junio a octubre. Ver 3.8.
 7. IMARPE/FAO deberían presupuestar un programa de evaluación de capturas que abarque toda la cuenca dentro de un año. Ver 5.1.
 8. Las capturas de la flota comercial deben ser muestreadas por el Ministerio de Pesquería de acuerdo con el diseño presentado en este informe. Si este esfuerzo cooperativo resultase imposible, FAO debería presupuestar una evaluación de capturas en Pucallpa, Iquitos, Requena y Yurimaguas a cargo de IMARPE. Ver 5.1.
 9. La biblioteca de Iquitos debe ser incrementada con todas las publicaciones de FAO apropiadas para las aguas continentales tropicales, y de inmediato debe adquirir varias copias del manual de Bazigos sobre estadística aplicada. Ver 5.4.
 10. Si los arreglos ahora en preparación no llegan a proporcionar entrenamiento en idioma para mediados de abril, FAO deberá enviar a Iquitos un profesor por 3 semanas, tal vez para después completar con otras 2 semanas después de 2 meses. Ver 5.5.
 11. FAO debe seguir con las becas y viajes a reuniones de los biólogos, y tal vez tomar otras medidas para aumentar el entrenamiento. Ver 5.6.
 12. FAO debe proveer un curso de entrenamiento intensivo en estadística en Iquitos con asistencia de los biólogos de Puno. Ver 5.7.
 13. Las recomendaciones respecto a compra de embarcaciones y motores

dependen del programa de evaluación que adopte IMARPE/FAO. Si se adopta el programa para toda la cuenca, se necesitarán 4 ó 2 embarcaciones, según la opción que se tome. En cualquier opción se necesitarán una embarcación de madera y otra de metal o de fibra con motor fuera de borda. Ver 5.1.