

**AUTORIDAD BINACIONAL DEL
LAGO TITICACA
(ALT)**

**PROGRAMA DE NACIONES
UNIDAS PARA EL DESARROLLO
(PNUD)**

UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL

INFORME FINAL

PROYECTO

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE ESPECIES
INTRODUCIDAS EN EL AMBITO BOLIVIANO DEL
SISTEMA TDPS**

Agosto 2001

**AUTORIDAD BINACIONAL DEL
LAGO TITICACA
(ALT)**

**PROGRAMA DE NACIONES
UNIDAS PARA EL DESARROLLO
(PNUD)**

UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL

INFORME FINAL

PROYECTO

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE ESPECIES
INTRODUCIDAS EN EL AMBITO BOLIVIANO DEL
SISTEMA TDPS**

Agosto 2001

Relación de participantes en el proyecto

UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA

Investigadores:

Blgo. Constancio Calsina Cota Coordinador del Proyecto

Blgo. Raúl Salas Piludo Investigador

Tec. Justino Limachi Técnico de apoyo

Tec. Edgar Tambo Técnico de apoyo

“EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE ESPECIES INTRODUCIDAS EN EL AMBITO BOLIVIANO DEL SISTEMA TDPS”

CONTENIDO

	Pag.
I. GENERALIDADES.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. RESULTADOS.....	3
3.1. Objetivo No. 1 Recolección y análisis de la información existente sobre el manejo de las especies introducidas e identificación de áreas con mayor biomasa de trucha y pejerrey en la zona pelágica del lago Titicaca a fin de incentivar una mayor explotación.....	4
3.1.1 Distribución y biomasa de la trucha en el lago Titicaca.....	7
3.1.1.1 Pesquería de la trucha.....	7
3.1.2 Distribución y biomasa del pejerrey en el lago Titicaca.....	12
3.1.2.1 Pesquería del pejerrey.....	16
3.1.3. Pesquería de la especie nativa ispi en el lago Titicaca.....	17
3.1.4. Pesca pelágica de arrastre	18
3.2 Objetivo No. 2 Evaluación de la competencia del nicho ecológico.....	19
3.2.1 Crecimiento de la población del pejerrey.....	21
3.3 Objetivo No. 3 Evaluación de las pesquerías del pejerrey.....	21
3.3.1 Pesquería en el Lago Menor (Suiriqui).....	21
3.3.1.1 Pesca con red de arrastre.....	23
3.3.1.2. Pesca con red agallera.....	23
3.3.1.3. Pesca con anzuelo tipo espinel.....	25
3.3.1.4. Comercialización.....	25
3.3.2. Encuesta de pesca en Desaguadero (Vituncani).....	26
3.3.3. Mercadeo de las especies introducidas y nativas en la Ciudad de La Paz.....	26

3.3.3.1 Comercialización de la truch.....	27
3.3.3.2 Comercialización del pejerrey.....	31
3.3.3.3. Comercialización del ispi	34
3.3.3.4. Comercialización del carachi.....	37
3.3.3.5. Comercialización del mauri.....	40
3.3.4. Situación de las especies introducidas en el lago Poopó.....	44
3.4 Objetivo No. 4: Proponer una estrategia de sobre pesca del pejerrey.....	45
3.4.1. Sobre pesca del pejerrey.....	45
3.4.2. Pesca de la trucha.....	46
3.5. Objetivo No. 5: Estrategias para el manejo de las pesquerías artesanales.....	47
3.5.1. Seminario Taller y Ferías.....	48
IV. CONCLUSIONES.....	49
V. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	50
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51

CUADROS

	Pag.
Cuadro No. 1 Evaluación de los recursos pesqueros pelágicos.....	6
Cuadro No. 2 Estimación de biomasa por especies ícticas (2000).....	7
Cuadro No. 3 Distribución y biomasa de la Trucha	10
Cuadro No. 4 Distribución y biomasa del Pejerrey	15
Cuadro No. 5 Características de pesca en el lago Menor.....	22
Cuadro No. 6 Mercadeo de la trucha	29
Cuadro No. 7 Comercialización de la trucha.....	30
Cuadro No. 8 Mercadeo del Pejerrey.....	32
Cuadro No. 9 Comercialización del Pejerrey.....	33
Cuadro No. 10 Mercadeo del ispi.....	35
Cuadro No. 11 Comercialización del ispi.....	36
Cuadro No. 12 Mercadeo del carachi.....	38
Cuadro No. 13 Comercialización del carachi.....	39
Cuadro No. 14 Mercadeo del mauri.....	41
Cuadro No. 15 Comercialización del mauri.....	42
Cuadro No. 16 Comercialización de especies ícticas (2000).....	43

FIGURAS

	Pag.
Figura No. 1 Evaluación de los recursos pesqueros Pelágicos.....	6
Figura No. 2 Distribución de la Trucha en el Lago Titicaca.....	9
Figura No. 3 Distribución del Pejerrey en el lago Titicaca.....	14
Figura No. 4 Distribución del Ispi en el Lago Titicaca.....	19
Figura No. 5 Mercadeo de la trucha.....	29
Figura No. 6 Precios de la trucha de la trucha.....	30
Figura No. 7 Mercadeo del pejerrey.....	32
Figura No. 8 Precios del pejerrey del Pejerrey.....	35
Figura No. 9 Mercadeo del ispi.....	35

Figura No.10 Precios del ispi.....	36
Figura No. 11 Mercadeo del carachi.....	38
Figura No. 12 Precios de carachi.....	39
Figura No. 13 Mercadeo del mauri.....	41
Figura No. 14 Comercialización del mauri.....	42
Figura No. 15 Comercialización de las especies ícticas.....	43

FOTOS

	Pag.
Foto No. 1 Pesca con red de arrastre Lago Pequeño (Isla Suriqui).....	57
Foto No. 2 Pesca con espinel Lago Pequeño (Isla Suriqui).....	58
Foto No. 3 Comercialización de la Trucha (La Paz).....	59
Foto No. 4 Comercialización del Pejerrey (La Paz).....	60
Foto No. 5 Comunidad de Vituncani (Prov. Ingavi).....	61
Foto No. 6 Río Desaguadero (Vituncani-Prov. Ingavi).....	61
Foto No. 7 Comunidad de Lupalaya (Prov. Manco Cápac)	62
Foto No. 8 Río Suches (Escoma- Prov. Camacho).....	63
Foto No. 9 Feria de Totora (La Paz).....	64
Anexo2: Establecimiento de proyectos piloto.....	65

INFORME FINAL SOBRE LA: “EVALUACIÓN DE ESPECIES INTRODUCIDAS EN EL ÁMBITO BOLIVIANO DEL SISTEMA TDPS”

Presentación

El presente documento es resultado de la Convocatoria Pública emitida por la Autoridad Binacional del Lago Titicaca ALT, dentro del programa para la conservación de la biodiversidad del sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó, y Salares (TDPS), Proyecto 21.25.

Por la información obtenida y la revisada, consideramos que la falta de un ordenamiento de las pesquerías artesanales del lago Titicaca está contribuyendo posiblemente en mayor grado al colapso de las mismas que la introducción de especies piscívoras y competidoras como la trucha arcoiris con variedades que normalmente remontan los ríos en migraciones reproductivas y el propio pejerrey relativamente más exitoso por su capacidad para reproducirse en la zona herbácea del litoral lacustre.

Consideramos que un manejo integrado del ecosistema además bajo el esquema del aprovechamiento sostenido de los recursos renovables, como es el caso de las pesquerías artesanales, es el principal reto para las personas involucradas en este subsector puesto que ello implica la organización y el establecimiento de sistemas de colección de estadísticas pesqueras, la realización de investigaciones de la biología pesquera de las principales especies, el control para el cumplimiento de las regulaciones y el ordenamiento del sector.

Precisamente es una de las metas de la Universidad Católica a través de sus unidades académicas campesinas es el de apoyar a la formación de recursos humanos en el sector pesquero, buscando de esta manera sentar las bases para el futuro desarrollo del sector.

En el informe, la recolección y análisis de la información sobre la explotación y manejo de las especies introducidas en el lago Titicaca, así como las entrevistas realizadas a los pescadores e involucrados en la actividad pesquera, nos permite plantear propuestas que buscan lograr el equilibrio entre las posiciones que se dan respecto al manejo de los recursos

pesqueros, que reflejan los tradicionales puntos de vista o tendencias que se plantean sobre la administración de estos recursos.

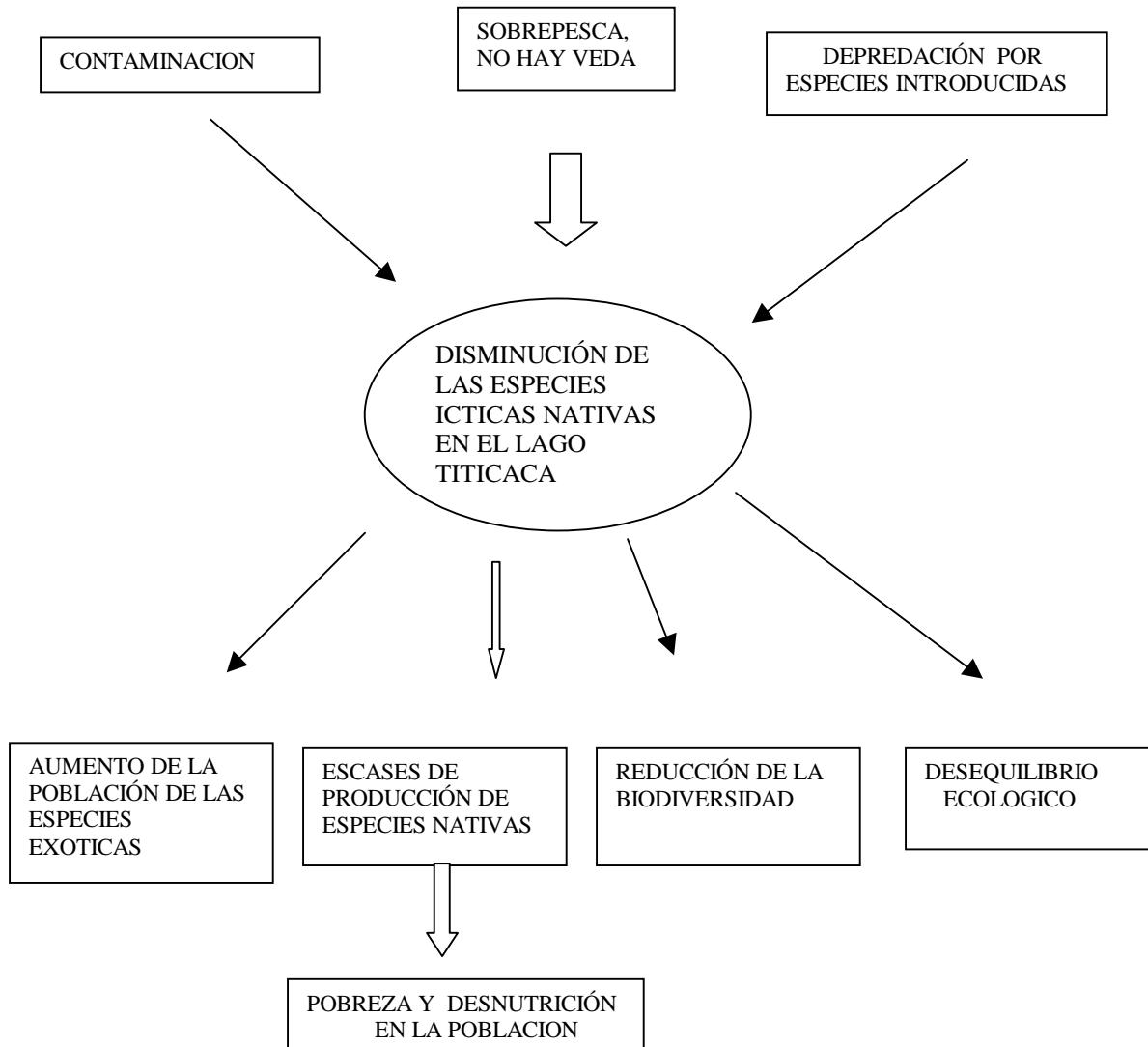
I. GENERALIDADES

El aprovechamiento pesquero del Lago Titicaca es una actividad milenaria, se remonta a la pesca tradicional con la saña consistente en una bolsa con mango empleada en las orillas y al uso de diferentes tipos de arpones como la yacaña, hasta las actuales introducidas redes agalleras altamente eficientes y que son peligrosas si se las emplea sin control, como ocurre en el lago Titicaca, donde junto a la introducción de las embarcaciones con un mayor radio de acción como son los botes de madera impulsados a vela, esto sumado a la creciente demanda de los productos pesqueros, son factores que han incidido a la extinción de los peces endémicos el humanto (*Orestias cuvieri*) y están llevando a la misma situación a la boga *Orestias pentlandii* y al súche *Trichomycterus sp.*

Entre especies en peligro de extinción podemos citar la boga *Orestias pentlandii* (Valenciennes, 1839) esta especie por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 1994) ha sido registrada en la categoría de en peligro crítico (CR) y las especies del género Trichomycterus: *T. Rivulatus* “súche” y *T. dispar* “mauri” han sido registradas en la categoría vulnerable (VU) (Ergueta y Morales, 1996)

Una especie del género Orestias, *O. Cuvieri* el “humanto” ya extinta (E), los últimos registros de la existencia de este ejemplar son de la década de 1950, que actualmente solo podemos apreciar en el dibujo.

A continuación esquematizamos la influencia de los factores que tienen que ver con la reducción de la biodiversidad y sus efectos:



II. OBJETIVOS

Entre los objetivos principales del presente estudio:

- 1. Recolección y análisis de la información existente sobre el manejo de las especies introducidas e identificación de áreas con mayor biomasa de trucha y pejerrey, en la zona pelágica del lago Titicaca a fin de incentivar una mayor explotación.**
- 2. Evaluar la competencia del nicho ecológico entre el pejerrey y las especies nativas.**
- 3. Evaluación de las pesquerías del pejerrey y de las especies nativas en el Lago Titicaca, lago Poopó y lago Uru –Uru**
- 4. Proponer una estrategia de sobre pesca del pejerrey para mitigar su impacto sobre especies nativas.**
- 5. Estrategias para el manejo de las pesquerías artesanales mediante el desarrollo de proyectos piloto y capacitación a los pescadores.**

III. RESULTADOS

3.1 Objetivo 1. Recolección y análisis de la información existente sobre el manejo de las especies introducidas e identificación de áreas con mayor biomasa de trucha y pejerrey, en la zona pelágica del lago Titicaca a fin de incentivar una mayor explotación.

Para la evaluación de biomasa e identificación de áreas con mayor población íctica se realizó una revisión bibliográfica de los cruceros de evaluación hidroacústica y se participó en el crucero del 2000. Se ha estado empleando el método de la evaluación hidroacústica (desde el año 1979 al año 2000). La metodología del uso o manejo del aparato de ecosonda está claramente descrita en el **Informe PELT 2000**. Este método de evaluación hidroacústica exige la precisión en el cálculo cuantitativo. El equipo se calibró según un procesamiento de calibración dada por el fabricante del equipo. Se efectuaron las investigaciones recorriendo transectos programados en el Lago durante un tiempo de dos semanas, en marzo de del 2001.

Richerson, et al. (1977) en base a la productividad primaria estima que el lago Titicaca tiene un recurso íctico potencial de entre 41,000 a 51,000 TM. Por su parte Allison (1998), calcula un rendimiento máximo sostenible para las pesquerías del Lago Titicaca estimado en 8,000 a 20,600 TM/año sobre la base de modelos derivados de los datos generales de los trópicos y modelos para los lagos y embalses de Sud América lo que implica que el lago está explotado al máximo o bien que el nivel actual de capturas puede duplicarse. El autor recomienda aplicar esta información con mucha precaución.

Técnicas sobre la base de la emisión de ondas electromagnéticas y acústicas se desarrollaron para la evaluación de la abundancia absoluta de los peces en años recientes, mediante el empleo de ecosondas, la cuenca del lago Titicaca está siendo evaluada desde 1979, cuando se estimaron 83967 TM de ictiomasa para el área evaluada del lago Mayor, considerando esta

densidad la extrapolación para el todo el lago elevaría la estimación hasta 124,000TM (Johannesson, et al 1981)

Las actuales evaluaciones con este sistema , muestran un descenso de la biomasa a la mitad de la estimada en 1979, es decir alrededor de las 60 000 TM, de las que en las últimas evaluaciones realizadas, unas 16,900 TM (33.9%) corresponden al pejerrey *Basilichthys bonariensis*, 32,175 TM (64.5%) corresponden al ispi *Orestias ispi*, 455 TM (0.9%) a los *Orestias* del grupo *agassii* (carachi) y unas 324 TM (0.7%) del salmónido *Oncorhynchus mykiss*. Por otro lado como resultado de las evaluaciones hidroacústicas se puede observar una permanente disminución de las especies endémicas pertenecientes al género *Orestias*, sin embargo aun se necesita determinar o afinar la eficiencia del método de evaluación en la zona litoral.

También como resultado de las evaluaciones hidroacústicas se puede observar una permanente disminución de los peces endémicos pertenecientes al género *Orestias*, sin embargo se tratan de evaluaciones de los recursos pesqueros de la zona pelágica y aún se necesita comprobar la eficiencia del método de evaluación en las zonas litorales también debido al tamaño de las embarcaciones empleadas y su accesibilidad a esta región especialmente en el lago Menor.

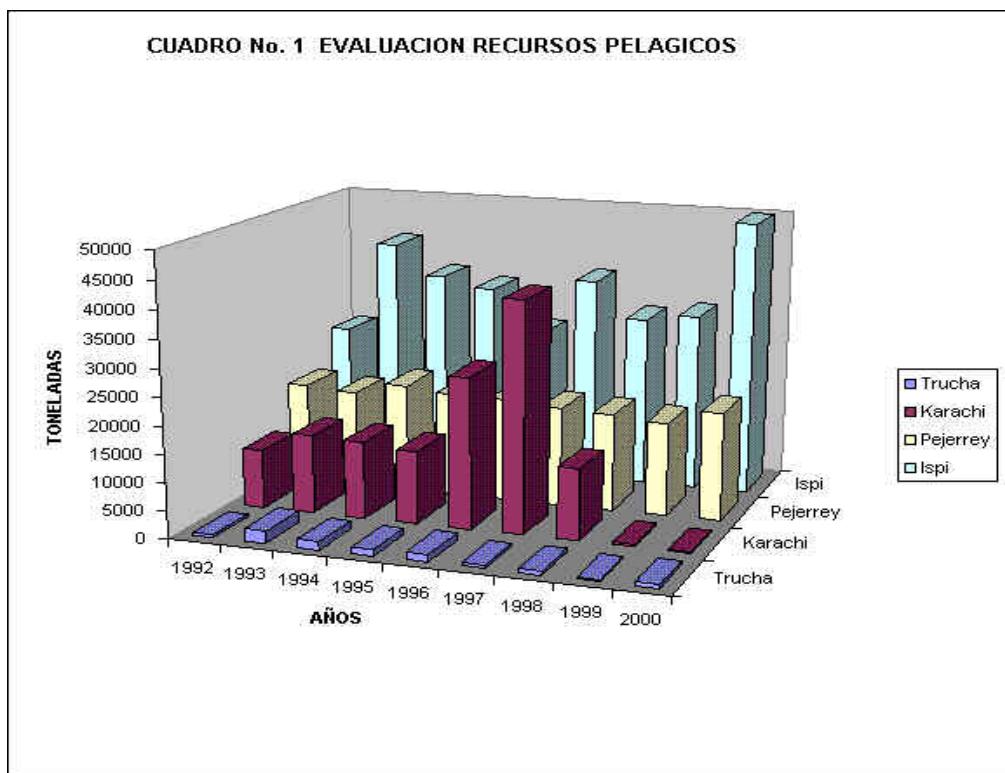
En la **Figura N° 1 y Cuadro No. 1**, se visualiza la biomasa de las especies nativas e introducidas, se muestran registros de biomasa realizados a partir del año 1992 hasta el 2000.

La biomasa registrada para las *Orestias* en los años anteriores era elevada, superior a los 10,000 TM y en el 2000 se registró solamente 127 TM. La población de pejerrey se ha mantenido casi constante, registrándose en el año 1992 alrededor de 18,000 TM y en el año 2000 un total de 19,497 TM. Se ha estimado para el recurso ispi en el año 2000 una biomasa del orden de 49,631 TM, superior a la biomasa registrada en el año 1992. Sin embargo se debe hacer notar que las evaluaciones son para la zona pelágica.

FIGURA No.1

**EVALUACION DE LOS RECURSOS PESQUEROS PELAGICOS
LAGO TITICACA (PELT)**

Biomasa de las especies pelágicas del Titicaca (en toneladas)									
	Años								
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Trucha	625	2294	1450	1156	1381	567	705	324	673
Karachi	10580	14200	13903	13169	27083.75	41193	12837	455	127
Pejerrey	18215	17673	19714	18874	18619	18031	17697	16900	19497
Ispi	25060	42203	36638	34935	27240	37570	30903	32175	49631
Total	54480	76370	71705	68134	74323.8	97361	62142	49854	69928



El resumen de la estimación de biomasa del año 2000 por especies se puede observar en el cuadro N° **Cuadro N° 2**, en las que se mantienen la biomasa de el pejerrey como de ispi alrededor de 50 y 20 mil TM.

Cuadro N° 2 Estimación de biomasa por especies (PELT, año 2000)

ESPECIE	BIOMASA (TM)	Distribución porcentual (%)
Carachi	128	0.2
Ispi	49,631	71.0
Pejerrey	19,497	27.9
Trucha	674	1.0
Total	69,931	100.0

3.1.1 Distribución y biomasa de la trucha en el Lago Titicaca

La trucha especie claramente menos abundante que el pejerrey en el Lago, al extremo que es considerada por varios autores como en peligro de extinción en el lago; su distribución en el lago Titicaca se puede observar en la **Fig. N° 2**

3.1.1.1 Pesquería de la Trucha

El caso de las pesquerías de la trucha es una muestra de la quiebra de una pesquería, debido a la sobrepesca en el lago Titicaca y en los ríos aptos para el desove y reproducción de la trucha. El máximo rendimiento de esta pesquería alcanzó los 500 TM (en la década de 1960)

para luego caer a las 16 TM/año registradas en 1993 por el proyecto Isla del Sol que monitorea la pesca de la trucha en el sector boliviano del lago Mayor.

Fig. No 2 Mapa de distribución de la trucha (sustuir)

La información disponible de esta especie a partir de los cruceros de evaluación de los recursos pesqueros pelágicos del lago Titicaca se presenta a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 3 Distribución y biomasa de la trucha en el Lago Titicaca

Crucero PELT Fecha	Biomasa TM	Distribución
Agosto 2000	674	
Julio 1999	324	Frente a la desembocadura de los ríos Suches e Ilave
Mayo 1998	705	SE Huancané, NE Río Ilave Zona Central
Diciembre 1994	1,156	Norte y frente de Vilque chico y Moho, Frente al Río Ilave, frente al Río Suches y frente a Ancoraimes
Marzo 1994	1,450	Isla de la Luna Alrededor Isla del Sol
Diciembre 1993	2,294	Moho, Sur de Isla Taquile N Isla del Sol Frente Isla de la Luna

Con el objetivo de reinvertir la situación de la trucha (escasa población) en el Lago, se planteó acciones para proteger a esta especie de importancia comercial en la pesquería. Por una parte se realizaron estudios usando el programa de frecuencia de tamaño ELEFAN, los resultados sugirieron que la trucha está sobre explotada, debido a la pesca y tasa de explotación del 75% y una mortalidad natural del 25%. La tasa de explotación dando el máximo rendimiento por el reclutamiento es del 50%, por lo tanto la tasa de explotación debería reducirse en un 25% (Dempster y Fernández 1993).

En lo que respecta a la piscicultura de la especie introducida trucha es necesario indicar que la trucha posee mayor facilidad de adaptación se presta mejor a la domesticación en general,

tiene un crecimiento rápido, es menos carnícera y destructora de peces jóvenes, es la preferida de los criadores de trucha (Drummond 1995)

Actualmente en la región del Lago se realizan cultivos en jaulas flotantes y en piscicultura extensiva en los lagos de altura, que competen por el mercado de la trucha en el departamento de la Paz y Santa cruz. Actualmente el Centro de Investigación y desarrollo acuícola boliviana (CIDAB) producen anualmente cerca a 10 TM/año

En la parte peruana del lago producen truchas mediante la formación de microempresas logrando una producción que alcanza a 10,00 TM/año. Tuvimos la oportunidad de ver el proyecto de producción de truchas en el Lago Arapa Crían en jaulas flotantes con rotación y disposición orientadas a disminuir el impacto ambiental sobre el ecosistema.

En el lado boliviano la única empresa privada dedicada a la producción de trucha es la empresa Cordillera real que cultiva en el sistema de jaulas flotantes, tienen instaladas más de 35 jaulas en el Lago Menor para alcanzar una producción de 15 TM/año.

Existen asociaciones pesqueras por provincia Manco Cápac en la región de Calata Grande, Sahuiña y en Taraco las que cuentan con apoyo de ONGs como INTERVIDA y también organizaciones religiosas.

Los estudios realizados por la FAO, 1990 recomiendan que cualquier incremento en la producción de alimentos debe lograrse manteniendo el equilibrio ecológico para ello deben realizarse investigaciones básicas e intensificarse la formación de cuadros, que deberán estar capacitados para realizar inventarios tanto de sistemas como de organismos acuáticos, estudio de los ciclos biológicos de las principales especies, investigación de las condiciones y relaciones ecológicas.

3.1.2 Distribución y Biomasa del pejerrey

El recurso pejerrey es abundante cerca ala desembocadura de los grandes ríos como Ramis, Huancané, e Ilave en la parte peruana y Suches en la boliviana. (Dempster y Fernández, 1993) se destaca la franja central del Lago mayor, arriba de la Isla del Sol, como un área con abundancia de pejerrey en las categorías denso y muy densa, pero cabe destacar la presencia de estos recursos a profundidades superiores a los 40 m, profundidad donde no existe pesca artesanal, la pesquería artesanal actual en la zona pelágica del lago, es la pesca a la deriva con redes agalleras y en caso del pejerrey la captura es superficial y estos son atrapados en las primeras filas de las redes que consisten en mallas de 1 m de alto seccionadas de las redes comerciales.

Según la información generada por los cruceros de evaluación hidroacústica, la especie pejerrey tiene una distribución de tipo aleatoria en el lago Titicaca y los registros electroacústicos no muestran el comportamiento de formar cardúmenes. (**Figura No. 3**)

Se registran ecotrazos de la especie a profundidades mayores a 50 m y donde no existe una pesquería comercial que ayude a verificar esta situación.

De acuerdo a la información generada por los informes de PELT sobre las evaluaciones de los recursos pesqueros en el área pelágica del lago Titicaca, la especie ispi con registros que duplican a los del pejerrey, aparentemente es la especie que está sosteniendo a las poblaciones de pejerrey en el Lago, pero ambas especies localizadas en profundidades mayores a los 50 m.

Los datos que surgen de las investigaciones para la evaluación de los recursos pesqueros pelágicos del Lago Titicaca, por métodos electroacústicos muestran la presencia de los recursos a profundidades mayores a los 50 M, sin embargo no existen pesquerías artesanales que estén capturando a estas profundidades para confirmar esta situación, además el pejerrey que entra a las pesquerías tiene una vida pelágica y es capturado principalmente en las primeras filas de las redes agalleras colocadas a la deriva (Dempster, 1993).

La información más reciente sobre el pejerrey en el Lago desde el punto de vista de su distribución y abundancia es la que genera los cruceros de evaluación de los recursos pesqueros pelágicos que realiza anualmente el proyecto PELT. A continuación se presenta cuadro en la que se resume la información obtenida por los mencionados cruceros.

.....**Fig. No. 3 Mapa distribución del pejerrey (SUSTITUIR).....**

Cuadro N° 4 Distribución y biomasa del Pejerrey (PELT 1993 al 2000)

Crucero PELT Fecha	Biomasa TM	Madurez Sexual escala 1-7	Distribución	Sex-ratio H M	Tipo de pesca observada	Composición de las capturas
Agosto 2000	19,497	Hembras y machos en maduración, estados 3 y 4	Frente río Ramis sur de Ancoraimes	73% 27%	Espinel con 1000 anzuelos 3kg	La ecuación cumple la ley del cubo
Julio 1999	16,900	31% de M y H maduros E = 7 se hallan en desove	Capachica, Isla Soto, Este río Ilave, SE Pto. Acosta	63% 37%	9 estaciones de pesca, red de enmalle 17 paños, de 20 a 75 mm	Peces de 170-249 mm, son los reclutas
Mayo 1998	17,697	81% de M en estado 1; 94% de H estado 1	SE Huancané, N de Amantaní, SE río Ilave. Se halla verticalmente hasta los 50 m	19% 81%	4 estaciones profundidad 20 m, redes tipo cortina, 30 a 62 mm (abertura)	La población de reclutas es capturada por redes: 41,43,45 y 52 mm de abertura de malla
Diciembre 1994	18,874	100% de inmaduros	Parte central del lago Mayor, río Suches, frente a Yunguyo			Tallas de 9.1 a 19 cm juveniles
Marzo 1994	19,714		Frente a Ilave, frente Chaguaya Sur Isla de la Luna y Estrecho		Pesca con 3 tipos de red	Tallas 50-160 mm
Diciembre 1993	17,673		Isla Suasi, Copacabana, Ancoraimes		Red de arrastre y red de enmalle	
Julio 1993	18,215		S Taquile, Ilave, Juli, Pomata, Copacabana			

3.1.2.1 Pesquería del pejerrey

Si nos basamos en los datos de producción de pejerrey suministrados por las entidades encargadas Puno-Perú la Dirección de Pesca (DIREPE) y el Centro de Desarrollo Pesquero en Bolivia (CDP), este último con datos de información estadística proveniente de los estudios de mercadeo efectuados por la Misión Británica en pesquerías hasta 1994, la pesca en el lago sería de aproximadamente 3,500 TM en la parte peruana del lago y unas 1,500 en la parte boliviana (las producciones de 3,000 TM registradas por CDP incluyen la producción del Lago Poopó hasta 1993, haciendo un total de 5,000 TM como captura máxima del Pejerrey para todo el lago Titicaca. Esta producción representa un 30% de la biomasa calculada por las evaluaciones hidroacústicas del PELT (18,000 TM para el Pejerrey).

Si bien el estudio del pejerrey a través de los programas LFDA y ELEFAN mostró que la tasa de explotación pesquera del pejerrey en la Isla del Sol era del 23% y la tasa máxima dado un máximo rendimiento por reclutamiento fue del 74%, como lo recomendable es no excederse del 50% de explotación, en el caso del pejerrey existiría un margen de un 20% más para su expansión. Sin embargo la realidad actual desmiente esta posición pues las capturas son más pobres y las tareas de pesca son más lejanas o distantes, como lo testifican los pescadores del lago Mayor.

Por la información obtenida a través de conversaciones con los pescadores del lago Mayor (Isla del Sol, Yampupata, Carabuco) las capturas del pejerrey son cada vez menores y se requiere recorrer mayores distancias y emplear un mayor número de redes lo que hace antieconómica la actividad al punto de ocasionar el cierre de estas pesquerías por ejemplo en Yampupata donde los tradicionales pescadores de ispi estaban incursionando en la pesca del pejerrey ante la desaparición del ispi en la región.

Se observó la introducción de un mayor número de embarcaciones con motores fuera de borda especialmente en la región de Puerto Acosta, sin embargo no se pudo realizar un estudio sobre los costos de producción de estos pescadores.

En los tiempos actuales, no obstante los principales recursos de la pesquería se han derivado de las especies introducidas.

3.1.3 Pesquería de la especie nativa Ispi en el lago Titicaca

En el caso particular tocando la parte de la pesquería artesanal para la especie *Orestias ispi*, es necesario indicar que según los registros, que esta especie está siendo afectada por la baja producción (reducción de la pesca) en los últimos años, las estadísticas pesqueras de la oficina de presupuesto y planificación DIREPE XI-PUNO PERU, muestran en 1983 una producción de 1,445 TM, mientras que en 1992 solo 145 TM.

En 1993 con el proyecto de la Isla del Sol dependiente del Centro de Desarrollo Pesquero de Bolivia en la que se registró una producción de 80 TM/año fue la principal pesquería de ispi localizada en la península de Yampupata

La principal pesquería del ispi se sitúa en la península de Yampupata ubicada frente a la Isla del Sol a 9 millas náuticas de la bahía de Copacabana.

En el proyecto de Apoyo a las actividades de la pesca (ADEPESCA) en 1998, Allison considera que la especie Orestias (carachis) se halla totalmente explotada y probablemente subexplotada en el Lago menor, mientras los recursos pesqueros del ispi están subexplotadas. La especie pelágica ispi (*Orestias ispi*) es de mayor importancia en las pesquerías de la zona pelágica y de esta manera la mejor evaluada respecto a su ictiomasa a través de los cruceros acústicos.

3.1.4 Pesca pelágica de arrastre

La revisión de los diferentes informes de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos que se efectuaron desde 1993 a cargo del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT) en lo referente a la pesca muestran las deficiencias de las mismas para comprobar la información generada por el equipo acústico

En el crucero de evaluación acústica se utilizaron 3 modelos de redes, las redes de cortina o enmalle. Las operaciones fueron de comprobación de la presencia de cardúmenes en los trayectos establecidos. Los lances se ejecutaron durante el día y a una profundidad que varió entre 8-50 m y tuvieron una duración de 30-60 minutos, con velocidades de arrastre que variaron entre 80-1500 RPM (3-4 N).

El informe del Crucero 1998 recomienda incrementar el número de redes de diferente longitud de malla, además es necesario cubrir varios estratos de profundidad y áreas de la zona pelágica a fin de tener una adecuada representación de la composición de especies en esta zona

El informe del crucero de julio de 1999 en conclusiones reitera que es imprescindible mejorar el área exploratoria a fin de disminuir el sesgo actual que afecta a la distribución de la biomasa.

En los resultados del crucero del agosto del 2000 se recomienda ampliar sustancialmente el área de pesca. La presencia de peces en el estrato de profundidad 70-100 m, estaría siendo favorecida por la presencia de plancton a dicha profundidad presente por los procesos de mezcla existentes en esta temporada.

En las conclusiones del informe del mencionado Crucero se hace notar que es imprescindible mejorar las operaciones de pesca de comprobación a fin de contar con muestras

representativas de la ictiofauna presente en el lago Titicaca, con relación a su composición de captura y talla.

La revisión de los diferentes informes de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos que se efectuaron desde 1993 a cargo del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT) en lo referente a la pesca muestran las deficiencias de las mismas para comprobar la información generada por el equipo acústico; entre los problemas está la capacidad de la embarcación con que cuenta el PELT para realizar las pescas de arrastre siendo necesario en los próximos cruceros el acompañamiento de otra embarcación adaptada para la pesca de arrastre exclusivamente (comunicación personal de Raúl Marañón director de los cruceros PELT).

Es menester apoyar la realización de programas de pescas exploratorias que sirvan para verificar la información que generan los cruceros a través de metodologías hidroacústicas en la determinación de la ictiomasa presente, se debe considerar este potencial y planificar su explotación o pesca sostenible que debe considerar el desarrollo de nuevas tecnologías de pesca como son las embarcaciones con redes de arrastre para la pesca en profundidades o la colocación de redes cortina o de enmallé a profundidades superiores a los 30 m que es la profundidad máxima de pesca empleada por la pesquería comercial del ispi en la Isla del Sol del Lago Mayor. La distribución del ispi en el lago Titicaca se observa en la **Figura No. 4**

3. 2 Objetivo No. 2: Evaluar de la competencia del nicho ecológico entre las especies nativas e introducidas

La especie introducida trucha ocupa como su territorio el área pelágica del Lago, se alimentan de especies nativas de talla menor pero no de las especies nativas de talla mayor, porque el hábitat de la mayoría de las especies nativas es la zona litoral donde abunda la vegetación acuática (macrofitas). En los registros de los contenidos estomacales de este salmónido se ha

encontrado en su mayor porcentaje (70%) la especie nativa *Orestias ispi*, la cual es muy abundante en la zona pelágica.

Las principales causas que estarían afectando negativamente a las poblaciones de ispi son la competencia de la especie introducida pejerrey, la falta de planificación en el uso de los métodos de pesca así como la falta de mayor información sobre la biología reproductiva de esta especie de esta especie.

Asimismo la especie introducida pejerrey *Basilichthys bonariensis* es una especie que recorre la zona pelágica lugar donde llega a depredar a *Orestias ispi* especie nativa de talla menor se han registrado en el contenido estomacal de este aterínido en un 75%. Se debe hacer notar que tanto el pejerrey como las especies nativas comparten los hábitos reproductivos similares utilizando los mismos substratos (vegetación acuática) para el desove y reproducción por consiguiente alevines y juveniles de ambos, nativas y el pejerrey competirán por el alimento (zooplancton), considerando además que las poblaciones de pejerrey por los aspectos reproductivos señalados serán más prolíficas y tenderán a dominar el territorio.

Como se indicó anteriormente el ispi es la especie forraje en la pesquería pelágica y de esta forma es la que interactúa con las especies introducidas, por ejemplo se ha encontrado hasta un 70% de ispi en los contenidos estomacales de la trucha y cerca al 75% en el contenido gástrico del pejerrey.

En las pesquerías del lago Titicaca el ispi es el recurso que sostiene la pesquería pelágica de la especie de mayor tamaño, concretamente al pejerrey, los datos de la evaluación acústica del PELT muestran la asociación de estas dos especies en una relación de predador-presa en equilibrio, puesto que el ispi (sex ratio que presenta el 90% constituido por la población de individuos hembras) siempre dobla en ictiomasa al pejerrey, sin embargo estos estudios están sujetos a confirmación, debido a que las pescas exploratorias son fallidas hasta el momento para verificar la presencia de estos recursos a profundidades superiores a los 50 m.

3.2.1 Crecimiento de la población de pejerrey en el Lago Titicaca

El crecimiento poblacional del pejerrey se debe a que la capacidad reproductiva de este aterínido es mayor, porque el volumen o la cantidad o número de ovas frezadas anualmente es mayor a la de las especies nativas (ambas especies se reproducen en todo el año con pequeñas variaciones), la relación es del orden de 3 o más veces mayor el número de ovas del pejerrey (4 500 ovas) que de las especies nativas de talla mayor (1 500 ovas). También se debe tomar en cuenta que la proporción de sexos o sex ratio puede alcanzar hasta un 90% de hembras en los stocks de peces de mayor tamaño, este desequilibrio en la proporción de sexos nos estaría mostrando una respuesta a la influencia de los factores ambientales, como las bajas temperaturas del Lago Titicaca frente al hábitat original del pejerrey, este aspecto sería el que ejerce una influencia sobre los genes en la determinación sexual (Strussmann et al.), 1996; Calsina, 1993, 1999).

3.3 Objetivo No. 3: Evaluación de las pesquerías del pejerrey y de las especies nativas en el Lago Titicaca, lago Poopó y lago Uru –Uru

3.3.1 Pesquería en el Lago Menor (Suriqui)

Se efectuaron las pescas en la Isla Suriqui durante cuatro meses de junio a septiembre (año 2000) que a continuación se detallan los aparejos de pesca empleadas por los pescadores de aquella región. (**Foto N° 1**). (No se pudo capturar “BOGA” *O. Pentlandii* en las pesquerías realizadas en el presente estudio, al parecer tampoco encontraron en la parte peruana).

Se trabajo con un total de 5 grupos de pesca de arrastre cada grupo compuesto por 15 pescadores. La pesca con redes agalleras se monitoreó las capturas de 30 pescadores. Se observó la pesca con anzuelos de 10 pescadores, con estos datos se elaboró el siguiente cuadro de producción pesquera en la Isla Suriqui. Hemos considerado por 16 días de actividad pesquera que es la rotación de los grupos de pesca.

Cuadro No. 5 Características de Pesca en el Lago Menor (Suriquí)

ESPECIE /MES	PESCA RED AGALLERA	PESCA RED DE ARRASTRE	TOTAL TM	OBSERVACIONES
Junio				
Carachi	4.8	3.84	8.64	60 Kg/día (pejerrey)
Mauri	2.4		2.4	
Pejerrey	1.2	6.72	7.92	
Julio				
Carachi	4.32	2.88	7.2	
Mauri	2.4		2.4	
Pejerrey	1.68	6.72	8.4	
Agosto				
Carachi	10.08		10.08	
Mauri				
Pejerrey		17.28	17.28	
Septiembre				
Carachi				Representa la pesca de un solo día (no hubo actividad en el mes septiembre)
Mauri	1.68		1.68	
Pejerrey		5.4	5.4	
Octubre				
Carachi				Solamente 10 días de actividad pesquera
Mauri				
Pejerrey		18	18	720 Kg. Grupo de pesca /día
Noviembre				
Carachi	1.3		1.3	
Mauri				
Pejerrey		26	26	
		Total	116.7 TM	

Como se podrá visualizar, el volumen mayor de captura corresponde para el pejerrey (83 TM), seguido por carachi (27.2 TM) y mauri (6.48 TM).

3.3.1.1 Pesca con red de arrastre

a) Orestias (carachis): *Orestias agasii*, *O.luteus*

La pesca de estos especímenes de este complejo taxonómico de los Orestias, se realiza durante el día, mediante arrastres de dos botes a vela y remo. El promedio de la pesca (de los cinco pescadores encuestados) fue de 4 a 5 arrobas / día y los precios que oferta el pescador por estas especies oscilan entre los 15 y 20 Bs. de acuerdo a las fases de la luna nueva y luna llena respectivamente.

b) Pejerrey: *B. bonariensis*

La pesca de esta especie se realiza durante el día en grupos de 15 a 20 botes, las capturas en junio estaban entre 5 a 10 arrobas /día y eventualmente sin registro de capturas, de esta actividad se generan unas 5 libras por persona participante. El precio es de 40 a 50 Bs. /Arroba para los de talla mayor a 150 mm (LS).

En septiembre mejoró la pesca registrándose capturas de entre 15 a 20 arrobas / día y los precios fluctuaron entre 30 a 70 Bs.

3.3.1. 2 Pesca con red agallera

Los pescadores de la isla Suriquí practican dos tipos de pesca con redes agalleras, una pesca con redes de fondo con malla fina, y una pesca de redes de superficie con malla gruesa para la pesca del pejerrey.

Las redes destinadas a la captura de los Orestias son piezas multifilamento con dos cabos. Las redes son finas, son piezas de origen japonés que originalmente tienen 100 mallas de altura.

Los pescadores las cortan en 2, 3 ó 4 bandas para obtener redes que tengan 50, 33 ó 25 mallas de altura. Las relingas se ensartan en las mallas superiores e inferiores de la red. Se fijan cada 60 ó 70 cm lo cual permite sacar una superficie apreciable a la pieza y hace variar considerablemente el coeficiente de armamento a todo lo largo de las redes.

Los flotadores de corcho o de materia plástica se fijan aproximadamente cada 4.5 m sobre la relinga inferior, frente a cada flotador se fija un lastre que generalmente es una piedra. El lastre se calcula de manera que la red pesque en fondo.

a) Carachi: *Orestias agassii*, *O. luteus*

El pescador coloca sus redes por la tarde y las recoge temprano en la mañana del día siguiente. De un total de 10 pescadores encuestados las capturas están entre 15 a 25 libras de acuerdo al tamaño de mallas de pesca empleadas por pescador que para estas especies son de 1 ½", 1 7/8", y 2".

b) Pejerrey

La pesca es de forma similar a la faena de pesca empleada para los carachis. De 8 pescadores encuestados el promedio de captura fue de 5 libras. El precio en esta fecha es de 2 Bs. para los peces medianos y 3 Bs. para los grandes. Las mallas que emplean los pescadores de la Isla Suriqui para la captura del pejerrey son de 17/8" y de 2".

c) Mauri: *Trichomycterus sp.*

La pesca de esta especie con redes agalleras es similar a la descrita, 10 pescadores encuestados mostraron capturas entre 50 a 100 unidades que varían por el número de redes empleadas, el precio de venta varía por el tamaño de los peces de 10 a 15 Bs. por 100 unidades. Las mallas empleadas en la pesca del mauri son de 1 ¼" y 1 15/16".

En septiembre la pesca del mauri mejoró puesto que se registraron capturas de entre 200 a 500 unidades/pescador/día.

3.3.1.3 Pesca con anzuelo tipo espinel

Los pescadores de la Isla Suriqui han incursionado en la pesca con anzuelos dispuestos en espinel, esta forma de pesca es empleada tanto de día como en la noche, la medida de los anzuelos son No 14, 15, 16. Con el uso de 300 anzuelos (**Foto N°2**) se captura entre 15 a 25 Lb. Los precios fluctúan entre 50 a 70 Bs. por arroba de acuerdo al tamaño de los peces.

Este tipo de pesca es empleado entre las islas Suriqui y Taquiri. La carnada empleada es el ispi (especie endémica menuda).

Esta metodología de pesca consistente en línea con cientos de anzuelos es novedosa en la parte oriental del Lago menor y fue introducido al lago por los pescadores del sector peruano del Lago Titicaca. Este sistema de línea con cientos de anzuelos es novedoso en la parte oriental del Lago menor y fue introducido al lago por los pescadores del sector peruano del Lago Titicaca. En un número de 10 pescadores utilizando la línea de anzuelos, lograron pescar 75 Kg./día

3.3.1.4 Comercialización

Las mujeres de los pescadores participan activamente en la comercialización de la pesca o en la venta a los comerciantes mayoristas, indicándonos que los meses de invierno no son buenos para la pesca, y que a partir del mes de septiembre la pesca va mejorando.

De las especies nativas capturadas usualmente se destina un 30% al procesamiento nativo artesanal conocido como p'api producto que se intercambia con otros productos como: la papa, el chuño, haba, frutas cítricas y otros en las ferias de comunidades circunlacustres como

en Huatajata, Jankhoamaya, Batallas. Se estima que un 20% de la pesca es para el autoconsumo y el restante 50% es comercializado hacia el mercado en la zona Los Andes de El Alto de La Paz zona de donde se distribuye a las pescaderías.

3.3.2 Encuesta de pesca en Desaguadero (Vituncani)

Se realizaron encuestas a la Comunidad pesquera de Vituncani. La mencionada Comunidad se encuentra localizada en la cuarta sección Zona B de la Provincia Ingavi, situada sobre el Río Desaguadero, aproximadamente a 30 Km de la población del Desaguadero, en este ambiente se monitoreó las capturas de un número de 6 pescadores desde mayo hasta julio del 2000. Las especies que se capturan son el carachi amarillo y la especie introducida pejerrey, para el primero se emplea la red agallera mientras que el pejerrey es capturado con red de arrastre en faenas de 6 horas al día entre todos los pescadores. Para la pesca se emplean botes de madera a remo, la tripulación de pesca está conformada por dos tripulantes y el número de redes por embarcación varía de 15 a 20 redes agalleras.

En mayo las capturas de pejerrey de 14 a 16 arrobas mientras que el carachi de 8 a 12 arrobas de pescado. Las capturas mejoraron en junio-julio hasta 25 arrobas para el pejerrey mientras que el carachi descendió hasta 3 a 5 arrobas.

La comercialización se realiza en las ferias de los martes y viernes en la ciudad fronteriza de Desaguadero. Los precios los precios se mantuvieron constantes por ejemplo 4 Bs. la libra para el pejerrey y 2 Bs. la libra para el carachi.

3.3.3 Mercadeo y comercialización de las especies introducidas y nativas en la Ciudad de La Paz

El estudio del mercadeo de las especies introducidas fue llevado a cabo el semestre comprendido de junio a noviembre del 2000, en este período se efectuaron las encuestas de comercialización del pescado proveniente del lago Titicaca en mercados y lugares como la final Los Andes en el Alto,

que es un centro de distribución de pescado al por mayor, luego en la Ceja del Alto; calle Valentín Navarro en la zona del Cementerio (centro de distribución); Mercado Rodríguez y calles aledañas; Mercado Camacho; Mercado Miraflores; Mercado Yungas y el Mercado de Villa Fátima además con la calle Ocobaya donde se expende pescado en esta zona.

Cabe señalar que durante la ejecución del estudio se produjo un bloqueo campesino de los caminos que van hacia el lago Titicaca, factor que en septiembre afectó a la comercialización de los productos pesqueros provenientes del Lago, aspecto que incidió sobre los volúmenes de comercialización y los precios del pescado en la ciudad de La Paz.

3.3.3.1 Comercialización de la Trucha

La trucha arriba muy temprano al mercado de la final Los Andes sobre la avenida Juan Pablo II, llega principalmente en minibases y camiones y se trata de trucha proveniente en su mayoría de los criaderos en jaulas flotantes del lago Mayor (Calata Grande, Tiquina, Copacabana), y del lago Menor del Desaguadero (trucha de criaderos del Perú) y de Chua. (**Foto N° 3**)

Los días en que llega la trucha son los días miércoles, los viernes por la tarde y los sábados por la mañana, la trucha de los criaderos llega en cajas de madera de unos 70 cm x 60 cm por 50 cm de alto, el pescado viene con hielo en el fondo de la caja. Las mujeres comercializadoras mayoristas del pescado esperan el arribo desde las 5 A.M. para comprar y luego llevar a la venta a los detallistas en los mercados, el tamaño de la trucha que se comercializa varía desde los 18 a los 43 cm de longitud total.

El mercadeo de la trucha en los principales mercados de La Paz, representa unas 90 TM comercializadas durante el semestre junio a noviembre, haciendo un 10 % del total de las especies comercializadas en los mercados encuestados, volúmenes muy cercanos a los del carache y el sábalo (**Cuadro 6 y Figura 5**). Los precios en los que se comercializa la trucha son fluctuantes en los diferentes mercados siendo las variaciones de 15 a 25 Bs. por Kg, precios solo comparables con el pescado amazónico (**Cuadro 7 y Figura 6**).

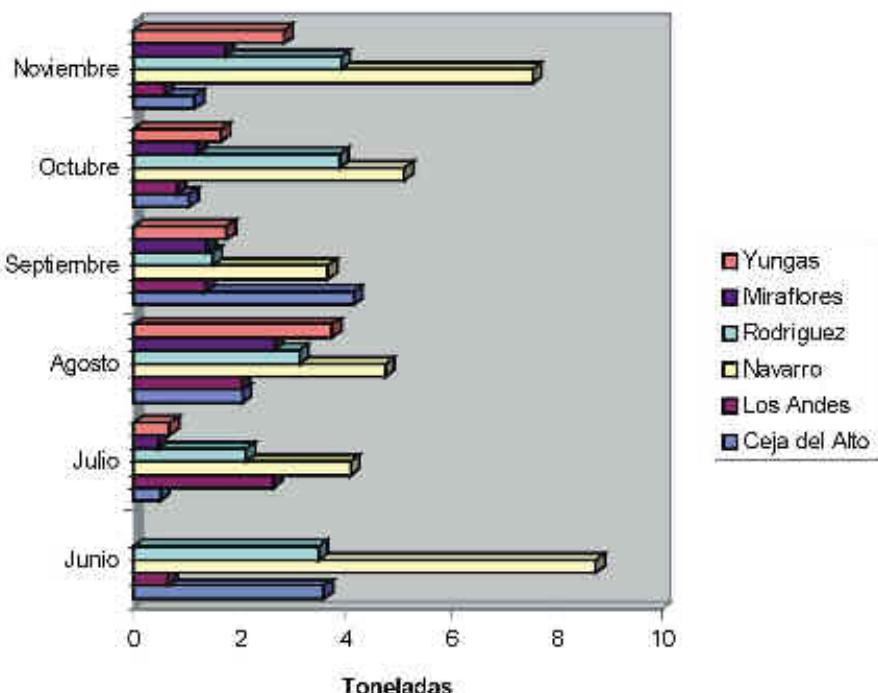
La trucha proveniente del lago Titicaca es principalmente de criaderos, llamada truchilla por su menor tamaño, mientras que la trucha criolla es de mayor tamaño, no pudo ser diferenciada de la proveniente de las lagunas de altura tanto boliviana como peruanas, aunque existen pesquerías de trucha tanto en la mencionada Isla del Sol como la de la Isla Campanario.

CUADRO No. 6

MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DE PESCAZO: TRUCHA JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

COMERCIALIZACION DE LA TRUCHA EN MERCADOS DE LA PAZ (en toneladas)							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Ceja del Alto	3,60	0,50	2,05	4,15	1,05	1,15	12,51
Los Andes	0,65	2,64	2,04	1,36	0,82	0,58	8,09
Navarro	8,75	4,11	4,76	3,68	5,12	7,54	33,94
Rodríguez	3,50	2,13	3,14	1,50	3,90	3,93	18,09
Miraflores		0,45	2,65	1,39	1,20	1,73	7,42
Yungas		0,68	3,75	1,75	1,65	2,84	10,67
Total	16,50	10,50	18,39	13,82	13,73	17,78	90,72

FIGURA No.5 MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN
DE LA TRUCHA

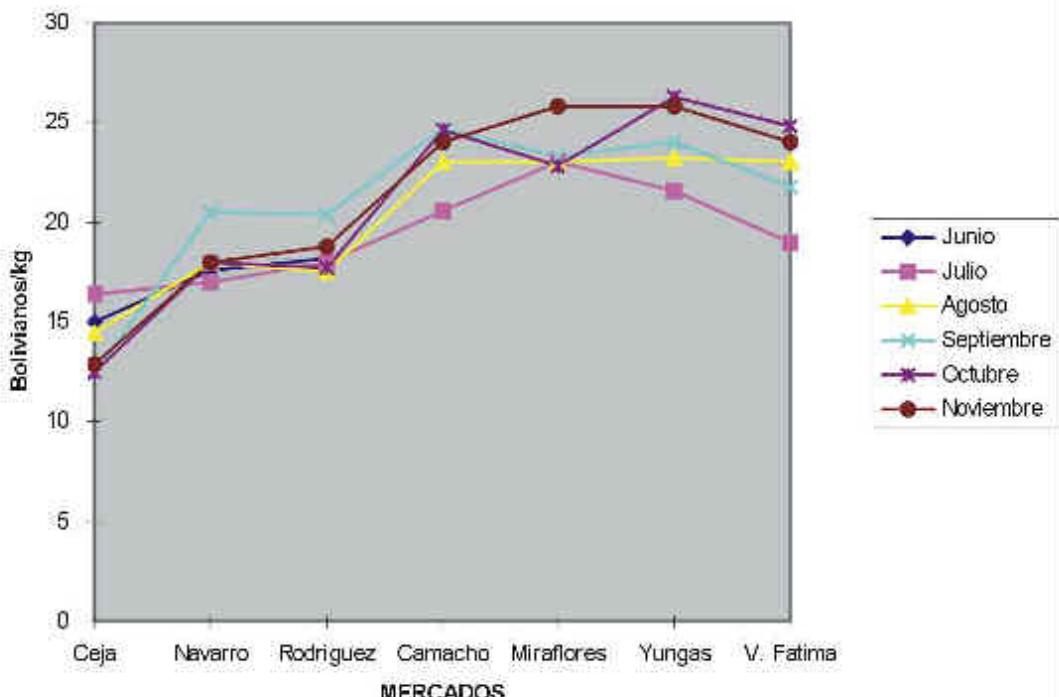


CUADRO N° 7

**PRECIOS DE LA TRUCHA EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (Bs./Kg)
ESTUDIO REALIZADO DE JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000**

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Promedio
Ceja	15	16,4	14,5	12,4	12,5	12,9	13,95
Navarro	17,6	17	18	20,5	18	18	18,183
Rodriguez	18,2	18	17,5	20,4	17,7	18,8	18,433
Camacho		20,6	23	24,7	24,6	24	19,483
Miraflores		23	23	23,3	22,8	25,8	19,65
Yungas		21,6	23,2	24	26,3	25,8	20,15
V. Fatima		19	23	21,8	24,8	24	18,767

FIGURA N° 6 PRECIOS DE LA TRUCHA



3.3.3.2 Comercialización del pejerrey

El pejerrey se comercializa en los mercados de La Paz provenientes de: Desaguadero, Huatajata, Taraco, Puerto Pérez, en el lago Menor y de: Tiquina, Copacabana, Carabuco en el lago Mayor.

Las formas de almacenaje para el transporte son variadas (cartones, cajones, baldes de plástico y lata, no se hace uso del hielo para el transporte. El pejerrey es la especie más comercializada (**Cuadro No. 8 y Figura 7**) en los mercados encuestados con 321 TM, haciendo un 34 % del total de especies vendidas, muy por encima del carachi con el 19 % que es la especie nativa más ofertada en el mercado. (**Foto N° 4 y ver Fig.15**)

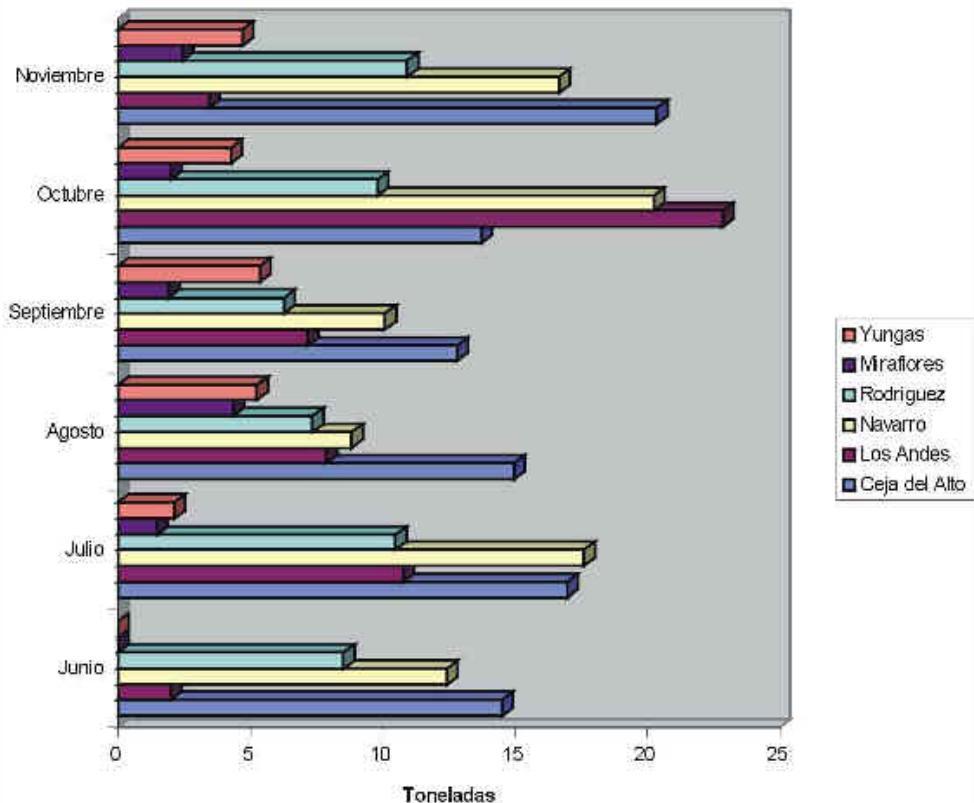
Los precios de venta del kilo de pejerrey fluctúan desde los 10 Bs. hasta los 17 Bs. según el mercado (más barato en los centros de distribución), la calidad y el tamaño del pescado comercializado que va desde los 5 cm a los 53 cm de longitud total (**Cuadro 9 y Figura 8**)

CUADRO No. 8

**MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DE PESCADO: PEJERREY
JUNIO A NOVIEMBRE DEL 2000**

COMERCIALIZACION DEL PEJERREY EN MERCADOS DE LA PAZ (Toneladas)							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Caja del Alto	14,54	16,98	14,96	12,838	13,737	20,363	93,425
Los Andes	2,008	10,77	7,875	7,1701	22,857	3,4531	54,131
Navarro	12,45	17,61	8,831	10,103	20,259	16,673	85,92
Rodríguez	8,53	10,5	7,35	6,2664	9,81	10,924	53,379
Miraflores	0	1,485	4,365	1,913	2,007	2,444	12,214
Yungas	0	2,125	5,254	5,358	4,2835	4,704	21,724
<i>Total</i>	37,53	59,46	48,64	43,648	72,95	58,56	320,79

FIGURA No.7 MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DEL PEJERREY

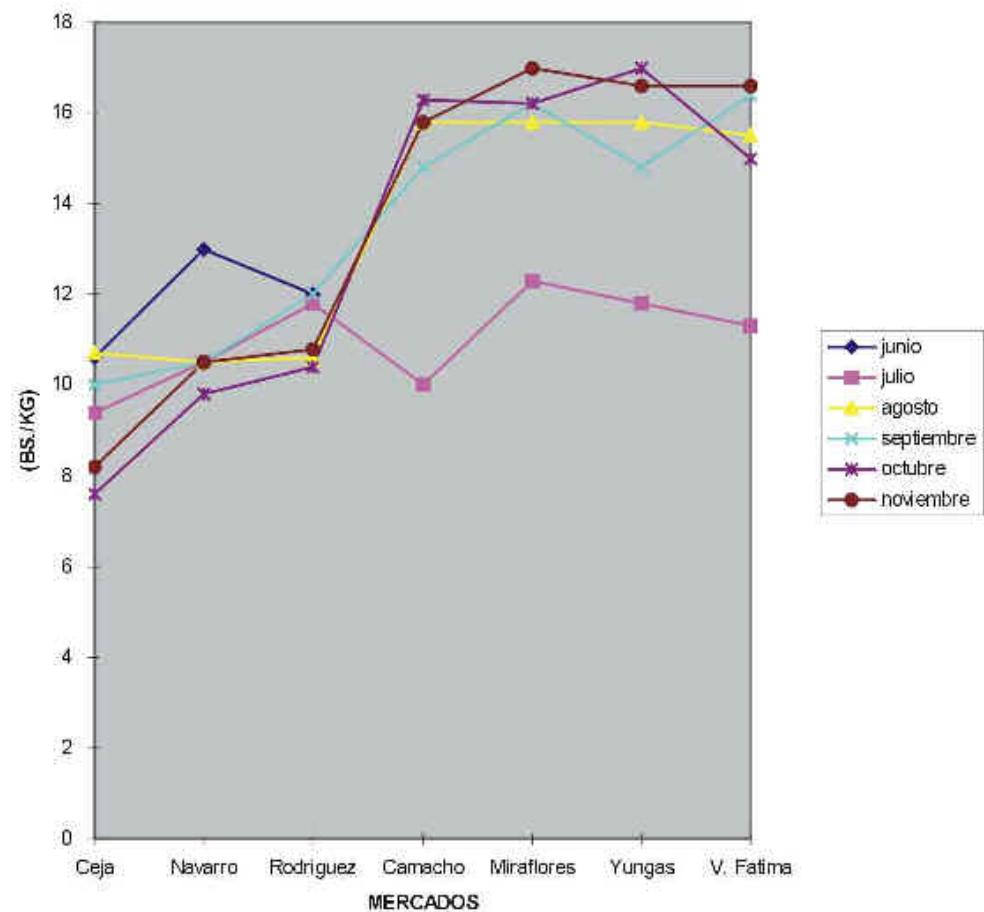


CUADRO No 9

PRECIOS DEL PEJERREY EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (Bs./Kg)
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	Prom.
Ceja	10,6	9,4	10,7	10	7,6	8,2	9,42
Navarro	13	10,5	10,5	10,5	9,8	10,5	10,80
Rodriguez	12	11,8	10,6	12	10,4	10,8	11,27
Camacho		10	15,8	14,8	16,3	15,8	12,12
Miraflores		12,3	15,8	16,2	16,2	17	12,92
Yungas		11,8	15,8	14,8	17	16,6	12,67
V. Fatima		11,3	15,5	16,4	15	16,6	12,47

FIGURA No.8 PRECIOS DEL PEJERREY



3.3.3.3 Comercialización del ispi

Es la segunda especie más comercializada después del pejerrey con unas 170 toneladas (**Cuadro 10** y **Figura 9**). Los mayores volúmenes de ispi llegan a la final Los Andes, principal centro de acopio ubicado en la ciudad de El Alto de donde se proveen el pescado las mayoristas que llevan el pescado a las detallistas de la Ceja; La Valentín Navarro y la Rodríguez y de allí a otros mercados como el de Villa Fátima.

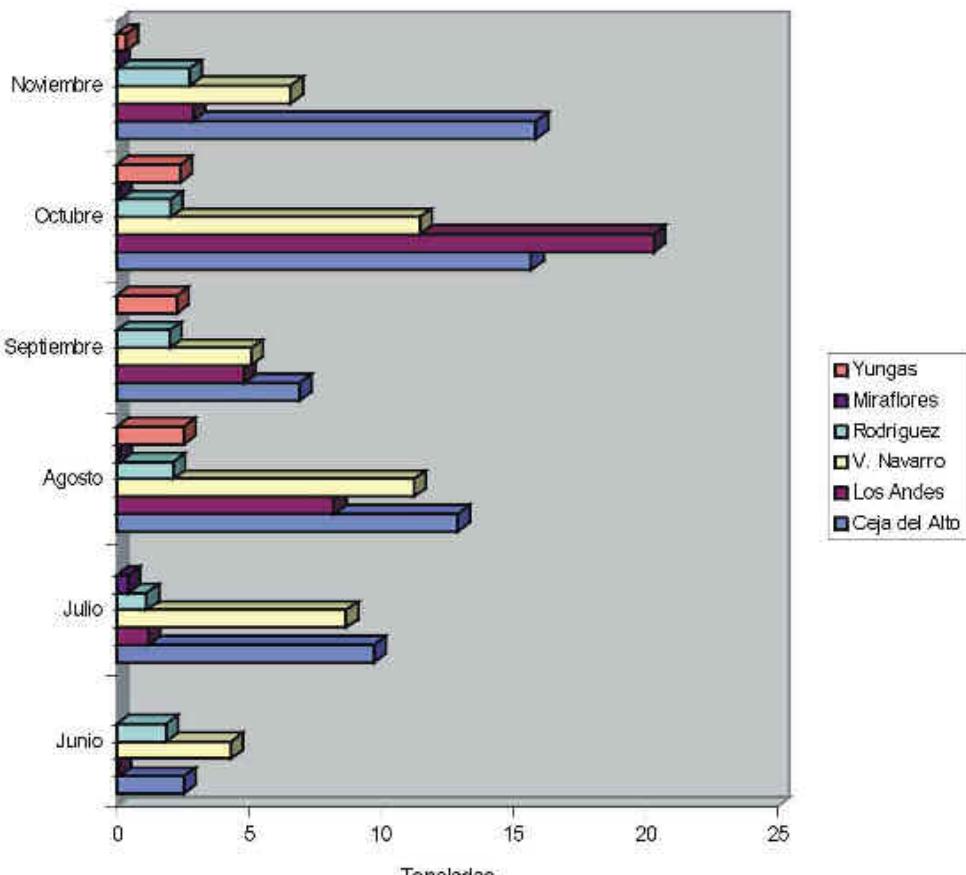
Los precios del ispi son bastante más bajos que los de las especies introducidas no superan los cuatro bolivianos por Kg de pescado y puede estar por debajo de los dos bolivianos en el Mercado de la Ceja del Alto y en la Valentín Navarro (**Cuadro 11** y **Figura 10**).

También se ha podido apreciar la presencia de productos como el ispi ahumado que se expende en las ferias auspiciadas por la pequeña industria, siendo una forma interesante de darle un mayor valor agregado al ispi, que por sus bajos precios, los pescadores prefieren utilizarlo como alimento para la trucha o venderlo para tal propósito.

MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DEL PESCADO: ISPI
JUNIO A NOVIEMBRE DEL 2000

	COMERCIALIZACION DEL ISPI EN MERCADOS DE LA PAZ (en toneladas)						Total
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
Ceja del Alto	2,55	9,74	12,89	6,93	15,69	15,87	63,68
Los Andes	0,08	1,21	8,24	4,83	20,31	2,91	37,57
V. Navarro	4,33	8,69	11,25	5,10	11,46	6,58	47,41
Rodriguez	1,87	1,14	2,14	2,03	2,05	2,75	11,97
Miraflores		0,43	0,12		0,12	0,06	0,74
Yungas			2,54	2,26	2,40	0,36	7,55
Total	8,84	21,20	37,18	21,15	52,04	28,52	168,92

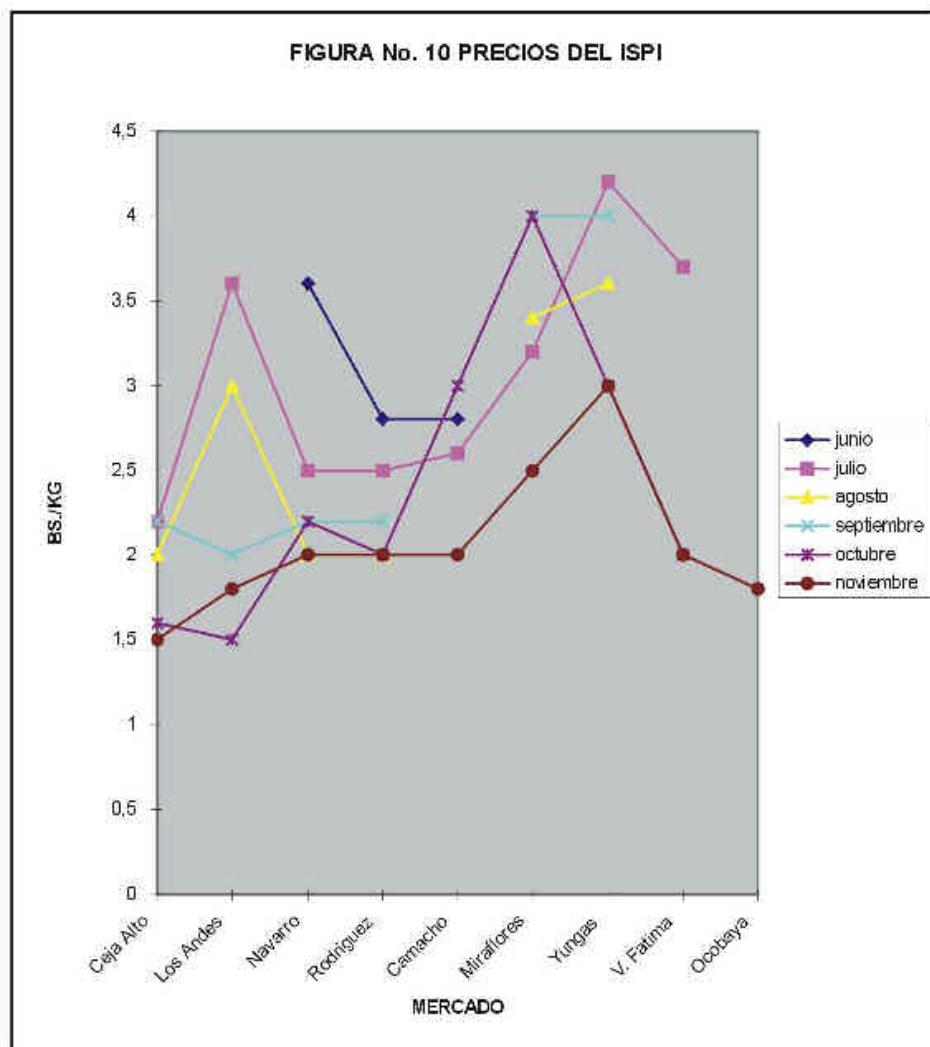
FIGURA N°.9 MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DEL ISPI



CUADRO No. 11

PRECIOS DEL ISPI EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (Bs./Kg)
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	promedio
Caja Alto		2,2	2	2,2	1,6	1,5	1,90
Los Andes		3,6	3	2	1,5	1,8	2,38
Navarro	3,6	2,5	2	2,2	2,2	2	1,82
Rodriguez	2,8	2,5	2	2,2	2	2	1,78
Camacho	2,8	2,6			3	2	1,90
Miraflores		3,2	3,4	4	4	2,5	3,42
Yungas		4,2	3,6	4	3	3	3,56
V. Fatima		3,7			2	2	2,57
Ocobaya						1,8	1,80



3.3.3.4 Comercialización del Carachi

Se comercializaron 172 TM de esta especie, siendo el mercado de la Ceja del Alto el principal centro de expendio del carachi, seguido de cerca en los volúmenes de oferta por los vendedores de pescado de la calle Valentín Navarro en la zona del cementerio, esta sería una forma atípica de distribución de este pescado sin ser ofertado primero en la "terminal" de la Los Andes donde los volúmenes de pescado encuestado son menores para el caso del carache (**Cuadro 12 y Figura 11**).

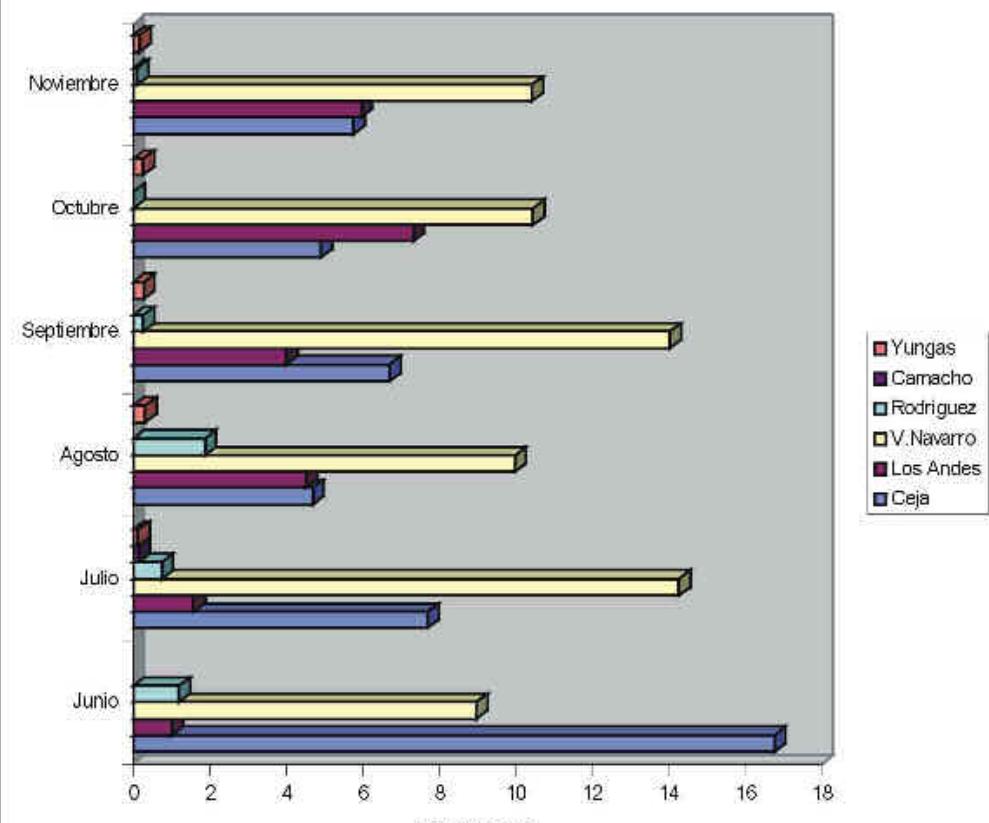
Los precios para esta especie pueden variar desde los dos en la Los Andes (distribuidor) hasta los diez bolivianos en el mercado Rodríguez (**Cuadro 13 y Figura 12**).

CUADRO N°. 12

MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DE PESCADO: CARACHI
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

COMERCIALIZACIÓN DEL CARACHI EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (TM)							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Ceja	16,76	7,70	4,69	6,70	4,93	5,77	46,54
Los Andes	1,01	1,60	4,53	4,00	7,32	5,96	24,43
V.Navarro	8,97	14,27	9,99	14,01	10,45	10,42	68,12
Rodriguez	1,19	0,76	1,88	0,27	0,02	0,10	4,23
Camacho		0,16					0,16
Yungas		0,14	0,32	0,27	0,27	0,18	1,18
	27,93	24,62	21,41	25,26	23,00	22,43	172,57

FIGURA N°.11 MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DEL CARACHI

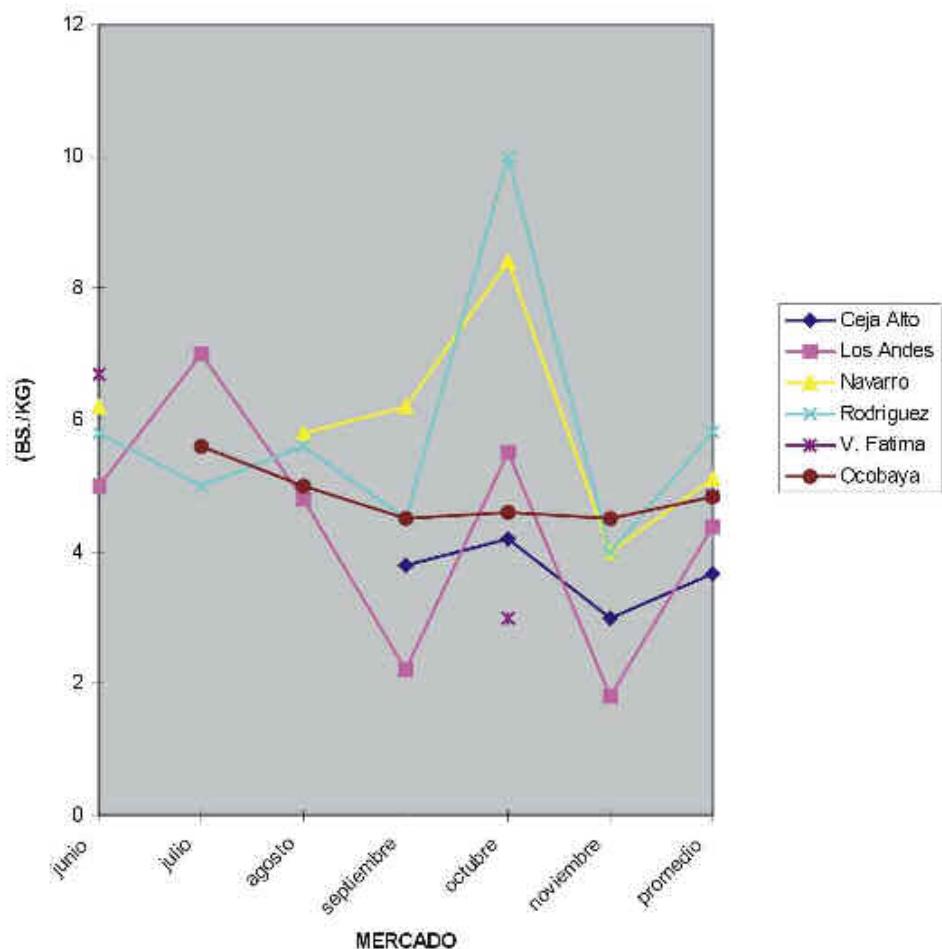


CUADRO No. 13

PRECIOS DEL CARACHI EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (Bs./Kg)
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	promedio
Ceja Alto				3,80	4,20	3,00	3,67
Los Andes	5,00	7,00	4,80	2,20	5,50	1,80	4,38
Navarro	6,20		5,80	6,20	8,40	4,00	5,10
Rodriguez	5,80	5,00	5,60	4,50	10,00	4,00	5,82
V. Fatima	6,70				3,00		4,85
Ocobaya		5,60	5,00	4,50	4,60	4,50	4,84

FIGURA No.12 PRECIOS DEL CARACHI



3.3.3.5 Comercialización del Mauri (*Trichomycterus sp*)

Durante el semestre junio - noviembre se comercializó aproximadamente unas 25 toneladas de esta especie (**Cuadro 14 y Figura 13**), los precios pueden variar desde los 6 hasta los 12 Bs. por Kg, se suele comercializar por cantidad por ejemplo 25 pescados por 15 Bs. (**Cuadro 15 y Figura 14**), estando el aumento de los precios con relación a la distancia del centro de distribución del pescado (Valentín Navarro-Rodríguez).

Es necesario indicar que los motivos que influyen en el bajo consumo de pescado en nuestro medio serían: La baja explotación pesquera actual. A pesar de que el consumo per. cápita de pescado fresco se halla muy bajo, se estima que existe una fuerte demanda latente y que el consumo podría incrementarse considerablemente a través de mejoramientos en la oferta y la correcta comercialización del pescado. También influye el hecho de ser un país productor de carne vacuna con facilidad de llevar productos a todos los mayores centros de consumo.

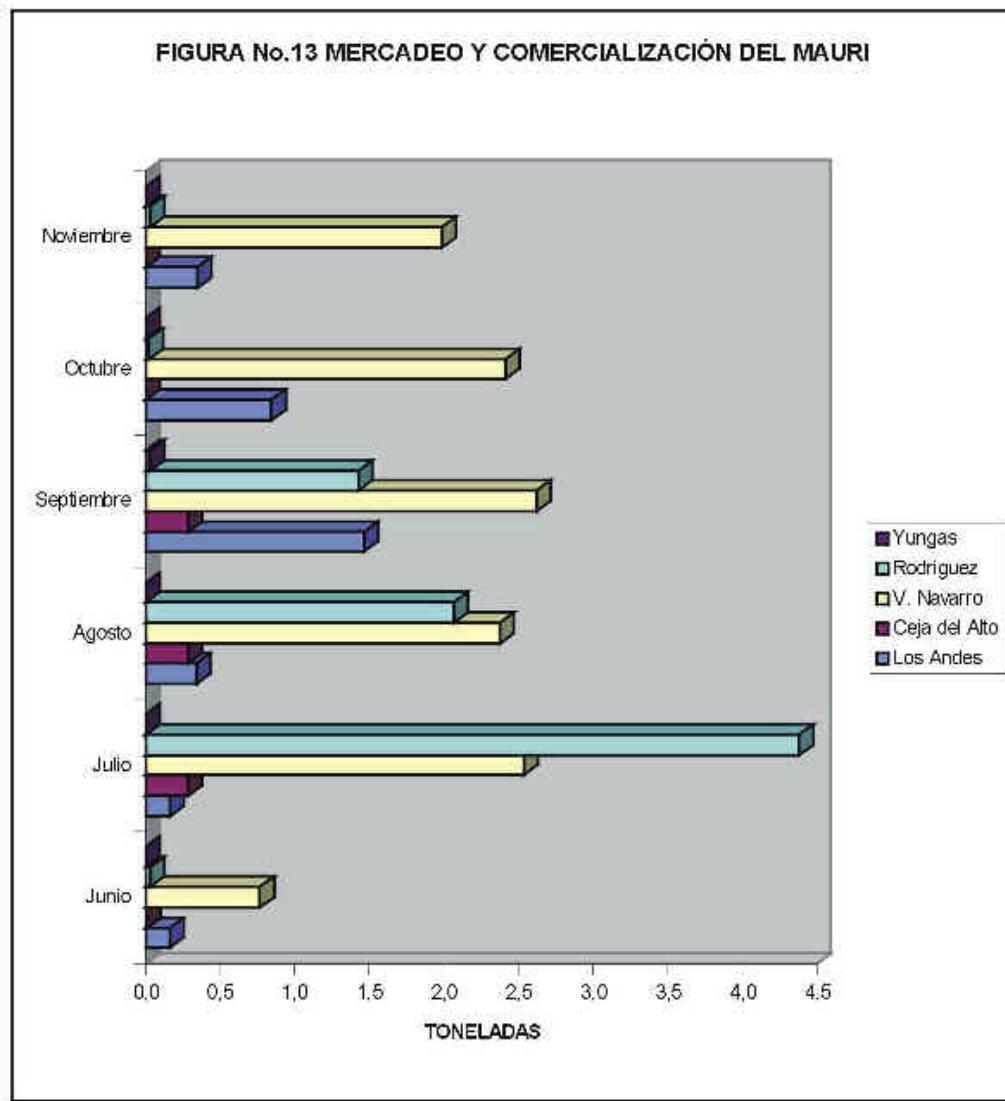
En el **Cuadro 16 y Figura 15** se muestran volúmenes de comercialización del pescado

De los volúmenes de pescado provenientes del lago Titicaca que ingresan a los mercados de la Paz, la especie pejerrey es el de mayor volumen 40%, y segundo en volumen corresponde al ispi con 21%. Debemos indicar que en volumen debería estar ocupando en primer lugar la especie ispi (puesto que se considera en mayor volumen de biomasa en el lago), se atribuye esta variación a, que los pescadores utilizan esta especie en el lago en primer lugar como alimento para el cultivo de la trucha, y para el secado en las regiones de pesca (como la observamos expuestas al secado en la localidad de Huatajata, mayo 2000).

CUADRO No. 14

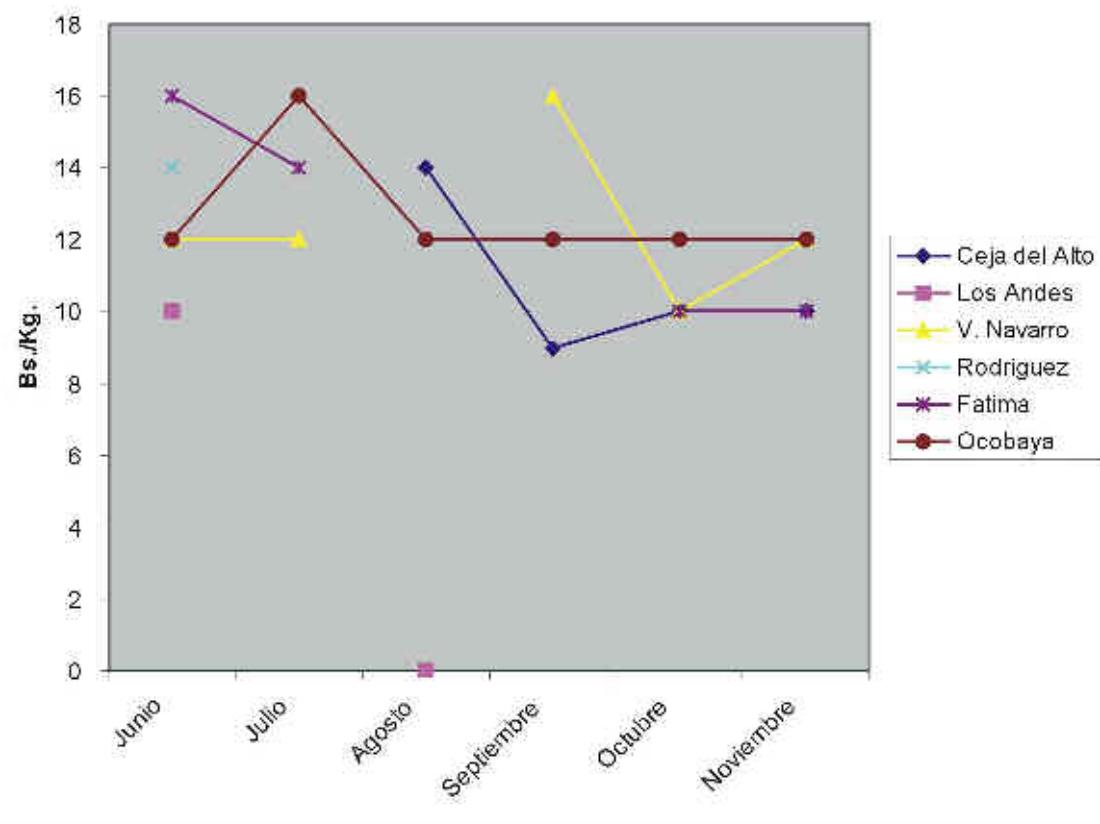
MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DE PESCADO: MAURI
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000

COMERCIALIZACIÓN DEL MAURI EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (TM)							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Los Andes	0,17	0,16	0,34	1,46	0,85	0,35	3.33
Ceja del Alto	0,01	0,29	0,29	0,29	0,00	0,00	0,87
V. Navarro	0,77	2,54	2,37	2,62	2,41	1,99	12.70
Rodríguez	0,03	4,38	2,06	1,43	0,02	0,03	7.95
Yungas	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
Total	0,97	7,36	5,07	5,83	3,28	2,37	24.89



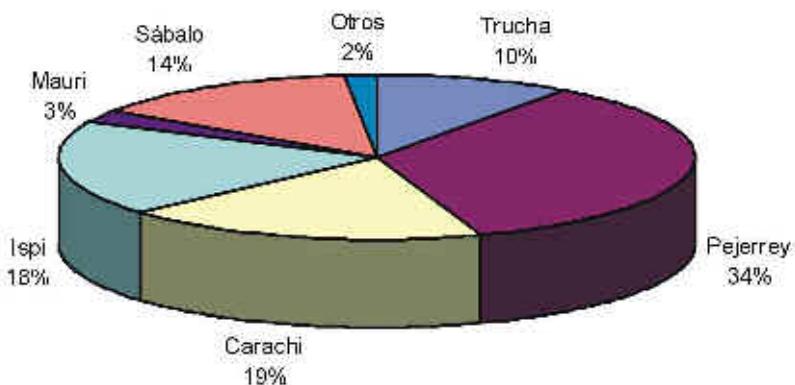
CUADRO No. 15**PRECIOS DEL MAURI EN LOS MERCADOS DE LA PAZ (Bs./Kg.)
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000**

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Prom.
Caja del Alto	10		14	9	10	10	13.25
Los Andes	10		17.5				13.75
V. Navarro	12	12		16	10	12	12.4
Rodriguez	14		12				13
Fatima	16	14			10	10	12.5
Ocobaya	12	16	12	12	12	12	12.66

FIGURA No. 14 PRECIOS DEL MAURI

CUADRO N°. 16**COMERCIALIZACION DE PESCADO EN LA PAZ
JUNIO A NOVIEMBRE DE 2000**

ESPECIE	VOLUMEN (TM)	ESPECIE COMERCIALIZADA(%)
Trucha	91	10
Pejerrey	321	35
Carachi	172	18,6
Ispi	170	18,4
Mauri	25	2,7
Sábalo	126	13,6
Otros	16	1,7
TOTAL	921	100

**FIGURA N°.15 MERCADEO Y COMERCIALIZACION DE
ESPECIES ICTICAS**

3.3.4 Situación de las especies introducidas en el lago Poopó y Uru-Uru

Mediante la investigación realizada por el Instituto de Ecología (IE) en el marco de los trabajos de evaluación del impacto ambiental por el derrame de petróleo en el río Desaguadero hemos podido conocer la presencia de las especies introducidas en el mencionado río, sin embargo en lo referente a las pesquerías del lago Poopó y Uru-Uru que registraba producciones máximas de hasta 3,000 TM (CDP, MAGDR) estas no se han podido recuperar para constituirse en pesquerías artesanales nuevamente y según los evaluadores del Instituto de Ecología (com. per.) actualmente el lago Poopó tiende a recuperar su volumen mínimo y paralelamente se observó actividad pesquera de subsistencia, a cargo de los originarios Urus Muratos que habitan en los alrededores del lago Poopó.

Lo que está claro es la dependencia de la producción pesquera del Poopó guarda una relación directa a los niveles del caudal existente y que la debacle de la misma se debió a una drástica reducción de los volúmenes del caudal entrante al lago el mismo que se ve afectado por los programas de riego existentes durante el trayecto del mencionado río los mismos que cuentan con un sistema de atajados que permiten una evaporación intensa, reduciendo los volúmenes de agua.

Otro factor es de tipo ambiental es decir intensas sequías en la región afectan dramáticamente el panorama hídrico de la región, esto sumado a la reducción de los caudales que salen del lago Menor por efecto de la alta tasa de sedimentación presente en el primer tramo del Desaguadero y a la actividad minera que si bien se redujo respecto a la explotación de minerales tradicionales en la zona, se incrementó respecto a la explotación aurífera (Mina Inti Raymi), actividad que mantiene los riesgos de contaminación por metales pesados en los cuerpos de agua y que llevan a recomendar el no consumo de los productos pesqueros del lago Poopó (pejerrey) cuya contaminación con metales pesados según un estudio efectuado por el IE excede los límites de lo permitido para el consumo.

Por la información obtenida podemos afirmar que la situación de las pesquerías del Poopó es compleja y difícil de recuperar mientras el comportamiento del río Desaguadero se vea afectado por la actividad de riego, los cambios climáticos regionales y globales (fenómeno del niño) y la permanente contaminación minera. Respecto a la contaminación la dimensión del problema nos lleva a pensar en la única posibilidad de recuperación a partir de la creación de lagunas artificiales en las zonas exentas de contaminación (por ejemplo recuperación del lago Soledad).

3.4 Objetivo No. 4: Proponer una estrategia de sobre pesca del pejerrey para mitigar su impacto sobre especies nativas con indicación de biomasa a extraerse anualmente hasta llegar a un punto de equilibrio.

3.4.1 Sobre pesca del Pejerrey

- a) Incrementar la captura del pejerrey especie competidora de las nativas en la zona litoral, recientemente se ha introducido la pesca con el sistema de espíneles consistente una línea de flotación sobre la que penden varios anzuelos, que es bastante adecuado para la captura de individuos de talla mayor sexualmente maduras.
- b) Consideramos que para la reducción de la población del pejerrey lo recomendable sería la pesca de cardúmenes de alevinos de pejerrey en la zona litoral.
- c) Investigar y desarrollar la pesca pelágica de arrastre apropiada para la captura de volúmenes mayores de pejerrey. Se calcula que anualmente se pesca alrededor de 3500 TM en la parte peruana de la pesca artesanal y en la parte boliviana unos 1500 (totalizando 5000), se tendría que elevar esta pesca a unos 7000 a 8000 TM. En el lago Titicaca existe alrededor de 20000 TM (biomasa de pejerrey, determinada por metodología hidroacústica, crucero del PELT, 2000).

No obstante se debe considerar la importancia del pejerrey en la pesquería siendo la especie más comercializada en los mercados de La Paz y es un medio de subsistencia de los pobladores del área lacustre razón por la cual es difícil de plantear la sobre pesca o pesca en mayor volumen a fin de poner en un punto de equilibrio ecológico.

En los dos seminarios que habíamos realizado quisimos entablar diálogo, concertar con los pescadores, para realizar planes, manejo y ejercer en lo futuro la presión de pesca sobre el pejerrey (“especie depredadora”), ellos sugirieron diciendo: “había que establecer épocas de veda para esta especie (pejerrey) porque cada vez se pesca poco”. En nuestra opinión primero hay que dialogar (informar sobre las ventajas del el **desarrollo sostenible**) con los campesinos pescadores para llevar a cabo cualquier actividad pesquera con fines de investigación, caso contrario sería una imposición.

3.4.2 Pesca de la Trucha

- a) Establecimiento de veda: de abril a julio para la trucha en el Lago Titicaca y río Suches, protegerla en este último para permitir el repoblamiento natural de la especie en el lago de manera que pueda sostener una pesquería comercial de esta especie económicamente interesante.
- b) Estudiar la presencia de biomasa de esta especie en profundidades mayores a lo 40 m en las zonas pelágicas.
- d) Ejercer control sobre la importación de ovas embrionadas de trucha (inspección ictiopatológica) en las actividades de truchicultura.

En general se recomienda establecer un sistema de estadísticas pesqueras permanente, aspecto que permitiría conocer el rendimiento máximo sostenible de la pesquería, para ello es necesario que la Prefectura apoye a la implementación de los centros de acopio en el Lago donde se

realizaría el control de la pesca y el establecimiento de las estadísticas pesqueras sobre una base diaria de colección de datos.

Las informaciones generadas de los cruceros sobre la existencia de la biomasa de las especies pelágicas, se deben considerarse este potencial, planificando su explotación sostenible, desarrollando nuevas tecnologías de pesca como son las embarcaciones con redes de arrastre para la pesca en profundidades, y que puedan ser transferidas a los pescadores artesanales.

El Lago Titicaca presenta un ecosistema único, por lo que se recomienda la unificación de planes de manejo y desarrollo pesquero de las entidades responsables del sector pesquero de Perú y Bolivia, correspondiendo a las Autoridades Binacionales para este propósito.

3.5 Objetivo No 5: Estrategias para el manejo de las pesquerías artesanales mediante el desarrollo de proyectos piloto y capacitación a los pescadores.

En el presente estudio hemos visto la necesidad de implementar los proyectos piloto, se realizó un trabajo de investigación con el fin de apoyar al manejo y desarrollo de las pesquerías artesanales y para la continuación de otros proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad, es así que, se han realizado viajes a las diferentes comunidades con el objetivo de establecer proyectos piloto para la piscicultura de las especies nativas (instalación de eclosorías artesanales) como para las especies introducidas trucha (cultivo en jaulas flotantes), en este entendido se identificaron a dos comunidades:

- a) **Comunidad de Vituncani** (Desaguadero, Provincia Ingavi) (**Fotos N° 5, 6**). Existe compromiso firmado con las autoridades de aquella comunidad y la institución (Instituto de Desarrollo Rural-UCB), ver **Anexo**.
- b) **Comunidad de Lupalaya** (Lago Mayor, Provincia de Manco Capac) (**Foto N° 7**)

La comunidad de Vituncani que con apoyo de capacitación en pesca y piscicultura ya viene desarrollando un programa de piscicultura de trucha consistente en la producción artificial y cría semi extensiva de esta especie para aprovechar las fuentes de agua con que cuentan con el objetivo principal de garantizar la seguridad alimentaria en la comunidad generando además ingresos económicos por la venta de los excedentes.

Se estableció un otro lugar como área protegida para la nidificación y reproducción natural de la trucha, ha sido identificada el **rio Suches** (Provincia Camacho). Las Truchas sexualmente maduras en la época de reproducción (mayo a agosto) migran a este río para reproducirse (IMARPE-UMSA, 1986) (**Foto N° 8**)

En las reuniones mantenidas con las comunidades pesqueras, plantearon la necesidad de recibir ayuda por parte del gobierno, o a través de las instituciones como las ONGs internacionales, el apoyo del ALT, PNUD, mediante fondos de alivio a la pobreza (FAP).

Es necesario mencionar que por los problemas sociales no se ha podido concretizar el convenio con otras comunidades mencionadas al término del presente estudio, y en los meses venideros tendremos reuniones con aquellas comunidades concertadas.

3.5.1 Seminario-taller y ferias

En el transcurso del desarrollo del proyecto se llevaron dos seminarios talleres y una feria en la Ciudad de La Paz.

El primer seminario taller se efectuó para la comunidad pesquera de Vituncani (Desaguadero Provincia Ingavi) en el Centro de Desarrollo Piscícola de Tiquina (19 de mayo del 2000) y el segundo seminario taller se llevó en la localidad de Batallas (8 de diciembre del 2000). Asimismo hemos participado en una feria organizada con en nombre de ‘Rescate tecnológico cultural: primera feria de Totora’ presentada en la ciudad de La Paz en la Plaza de los Héroes. La feria exposición duró un tiempo de 6 días (19 al 24 de julio del 2000). (**Foto N° 9**). Los objetivos en

las tres actividades fueron: divulgar, informar, concientizar, mostrar a los participantes y al público en general (en la feria de la totora), a cerca del proyecto de investigación que se está realizando: la ictiofauna del lago Titicaca, especies ícticas que están en peligro de extinción y la conservación de las mismas. Habría que realizar más cursos de capacitación (dirigido a los municipios de la cuenca lacustre), seminario talleres, paneles orientadas a desarrollar una pesquería sostenible, aprovechamiento de recurso pesquero sin causar daño o alteración al medio ambiente acuático del Lago, es decir sin causar el desequilibrio ecológico.

IV. CONCLUSIONES

En la información actual se puede observar una permanente disminución de los peces pertenecientes al género *Orestías*, sin embargo se deben hacer notar que la metodología de evaluación pesquera a través de ecosonda es apropiada para las especies que habitan en las zonas pelágicas del Lago Titicaca, y no para la zona litoral, debido a la presencia de la vegetación acuática, por tanto se deben buscar otros métodos adecuados de monitoreo en estas zonas.

Nuestra opinión respecto al aprovechamiento de los recursos pesqueros es que de validarse, a través de pescas exploratorias, la información que generan los cruceros, se debe considerar este potencial y planificar su explotación sostenible que debe considerar el desarrollo de nuevas tecnologías de pesca como son las embarcaciones con redes de arrastre para la pesca en profundidades o la colocación de redes de cortina o de enmalle a profundidades superiores a 30 m pesca empleada por la pesquería comercial del ispi en la Isla del Sol.

Finalmente podemos señalar que, los factores que influyen sobre la reducción de las especies ícticas nativas son muchas y no solamente se los puede atribuir a la introducción de las especies exóticas por su carácter depredador, como se ha discutido, si bien, tanto el pejerrey como la trucha se alimentan de las especies nativas, creemos que estas especies depredadoras de la zona pelágica

no influyen en gran manera sobre la disminución de las especies autóctonas sobre todo sobre los especímenes de talla mayor que son los carachis (*O. pentlandii* “boga”, *O. Agassii* etc.).

Se ha visto que el pejerrey es de hábitos pelágicos donde se alimenta de la especie menuda *O. ispi* “ispi”, que según las evaluaciones hidroacústicas esta especie es la más abundante casi el doble de la biomasa del pejerrey en la zona pelágica. Es necesario indicar que la especie “boga” ya no existe en el Lago Titicaca, en la Laguna Arapa llegaron a encontrar solamente de 6 ejemplares, por lo que es difícil realizar el estudio de la competencia del nicho ecológico con las especies introducidas.

V. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Conservación de las especies nativas

Actualmente según los estudios realizados por las evaluaciones hidroacústicas se visualiza una disminución de la población de las especies nativas y así mismo en los estudios de mercadeo realizados, es bastante notoria la poca cantidad de ofertas al consumidor, por lo que se recomienda:

- a) Desarrollo de programas de manejo y explotación sostenible de las especies nativas
- b) Establecimiento de épocas de veda (prohibir la pesca) para las especies nativas.
- c) Desarrollo de programas de reproducción y crianza de especies nativas (*Orestias* y *Trichomycterus*) a través de la construcción de eclosorías artesanales y con la obtención de alevinos de estas especies programar repoblamiento o siembra gradual en el Lago.

- d) Determinar áreas de nidificación o lugares de desove de las especies nativas y de esta manera a través de un convenio de ambas partes pescadores y gobierno firmar un acuerdo de la declaración de estas áreas de desove como áreas protegidas (que es más aconsejable que la construcción de eclosorías) para el logro de estos resultados deberán recibir educación y concientización a cerca de la razón de la conservación de la biodiversidad.
- e) Desarrollo de programas sobre conservación y procesamiento de pescado (con las especies nativas), de esta manera se estaría dando valor agregado a los productos de la pesca para mejorar los precios de comercialización. Para el logro de este propósito sería pertinente la mayor participación del Centro de Desarrollo Piscícola de Tiquina (MAGDR), para la organización de estas actividades el mencionado Centro cuenta con los equipos y recursos necesarios para apoyar a las actividades propuestas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CENTRO DE DESARROLLO PESQUERO, 1990 ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN PESQUERA DE BOLOVIA CDP-MGDR.

EVALUACIÓN ELECTROACUSTICA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO TITICACA CRUCERO 9306 PELT IMARPE AGOSTO 1993

EVALUACIÓN ELECTROACUSTICA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO TITICACA CRUCERO 9312 PELT CEIDAP PUNO / LIMA ENERO 1994

EVALUACIÓN ELECTROACUSTICA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO TITICACA CRUCERO 9403 PELT CEIDAP PUNO / LIMA MAYO 1994

EVALUACIÓN ELECTROACUSTICA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO
TITICACA CRUCERO 9409 PELT CEIDAP PUNO/LIMA ENERO 1994

EVALUACIÓN ELECTROACUSTICA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO
TITICACA CRUCERO 9412 PELT CEIDAP PUNO/LIMA ENERO 1995

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL LAGO TITICACA CRUCERO
9805 PELT PUNO NOVIEMBRE, 1998

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL LAGO TITICACA CRUCERO
9907 PELT PUNO

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL LAGO TITICACA CRUCERO
0008 PELT PUNO, DICIEMBRE DEL 2000

FDL/ODA 1991. Fisheries Management Review Bolivia. Fisheries Development
Ltd., for the Overseas Development Administration.

LAUZANNE L. y ZUNA F. 1985 Algunos datos sobre las pesquerías de la parte oriental
del lago Titicaca Menor. En Rev. del Inst. Ecología, UMSA N° 7, La Paz.

JOHANNESSON, K., VILCHEZ, R., y BORTNE, D. 1981. Acustic estimation of
ichthiomass and its distribution in Lake Titicaca (FAO/GCP/RLA/025 (NOR)).
FAO.

HARVEY, M. y DALLEY, B. 1988. Artisanal Fisheries Development Study Isla del Sol,
Lake Titicaca, Bolivia. Overseas Development Administration.

HILBON, R. y WALTERS, C. 1991 Quantitative Fisheries Stock Assessment., Ed. Chapman & Hall, Inc.

LAUZANNE, L. (1991) . Especies nativas, Los *Orestias*. In C. Dejoux & A. Iltis (Eds.) , El Lago Titicaca. Síntesis del conocimiento limnológico actual (pp. 409-424). La Paz: Hisbol.

RICHERSON, P. J., WIDMER, C., and KITTEL, A. T. 1977. The limnology of lake Titicaca (Perú - Bolivia), a large, high altitude tropical lake .

SPARRES, P. y VENEMA, S. 1992 Introduction to tropical fish stock assessment. FAO. Fisheries Technical Paper 306/1 rev.1. ROMA

CAILLIET, G. M. LOVE. M. S & EBELING, A. W. 1986 Fishes A Field Laboratory Manual on Their Structure, Identification, and Natural History. Wadsworth Publishing Company. California. E. U. 194 p.

CAMPOS, H. 1983 Los Géneros de Atherinídos (Pises: Atherinidae) del Sur de Sudamérica. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” e Instituto Nal. de Investigación de las Ciencias Naturales. Zoología. Tomo XIII, N°6

LAUZANNE, L. 1982 Les Orestias (Pises, Cyprinodontidae) du Petit lac Titicaca. Rev. Hydrobiol. Trop. 15(1): 39-70

LOUBENS, G & SARMIENTO, J. 1984 Observations sur les poisons de la partie bolivianne du lac Titicaca II. *Orestias agassii*, Val. 1846 (Pisces, Cyprinodontidae). Rev. Hydrobiol. Trop. 18 (2): 159-171

CALSINA , C. J. C. 1993 Sex Differentiation and its Manipulation by Environmental Factors in the Pejerrey. Thesis of MSc. in Fisheries 52 p.

CALSINA, C. J. C. 1999 La Influencia de la Temperatura Ambiental sobre la Determinación Sexual del Pejerrey. El Diario, 3 de enero.

STRUSSMANN, C.A & PATIÑO, R. 1995 Temperature Manipulation of Sex Differentiation in Fish. In: Proceedings of the Fifth International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish (F.W. Goetz & P. Thomas, eds). Fish Symp, Austin.

STRUSSMANN, C. A; MORIYAMA, S; HANKE, E.F; **CALSINA COTA, J.C** & TAKASHIMA, F. 1996 Evidence of thermolabile sex determination in pejerrey. Journal of Fish Biology 48, 643-651

STRUSSMANN, C. A; **CALSINA COTA, J. C**; PHONLOR, G; HIGUCHI, H & TAKASHIMA, F. 1996 Temperature effects on sex differentiation of two South American atherinids, *Odontesthes argentinensis* and *Patagonina* hatchery. Environmental Biology of Fishes 47: 143-15

HOYT, R. D. 1987 11 Annual Larval Fish Conference. American Fisheries Society Symposium Maryland, USA

BOUSTEAD, P. 1985 Informe sobre mercadeo de pescado en Bolivia

INSULLI D. y COLIN, E. 1991 La formulación de proyectos de acuicultura. FAO

EVERETT, C. 1972. The rainbow trout *Salmo gairdneri* (Richardson) Fishery of lake Titicaca. J. Fish Biol 5, p 429-440.

DRUMMOND S. 1995 Trout Farm Handbook. Fishing News Books Ltd. Farnham. England

VILLWOC, W. 1994 Consecuencias de la introducción de peces exóticos sobre las especies natives del Lago Titicaca En Ecología en Bolivia Rev. Instituto de Ecología. Ed. Instituto de Ecología.

ERGUETA, P. y MORALES, C. 1996 Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Centro de Datos Para la Conservación. 347 p.

GUNDERSON, D. R. 1993 Surveys of Fisheries Resources. John Wiley & Sons, Inc. USA, 248 p.