



T
639.1
P259

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA MARITIMA
Y CIENCIAS DEL MAR

ESPOL-CIB
INVENTARIO FÍSICO

16 AGO 2018

Liliana O.

"UTILIDAD DE UN COLECTOR PARA LARVAS Y
ALEVINOS DE PECES EN ZONAS DE ROMPIENTE"

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:
ACUICULTOR

Presentada por:

Ricardo Alberto Parrales Vera

GUAYAQUIL-ECUADOR



BIBLIOTECA

1995

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA



ESPOL-CIB
INVENTARIO

20 SEP 2010

POR: *[Signature]*
Ing. María José Nieto
ASISTENTE ACTIVOS FIJOS-UI

A MIS PADRES

Por el gran esfuerzo y
fé que han puesto en
mí.



AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer muy sinceramente a quienes desde mis inicios siempre me han brindado su apoyo para cualquier actividad que emprenda:

...Primeramente a DIOS siempre grande por darme el don de la vida para seguir adelante....A mis padres, Sr. Gilberto Parrales y Sra. Leonor Vera de Parrales por la esmerada educación que se han preocupado en impartirme.

De igual manera, doy las gracias a mi hermano y a mi familia que me han dado todo el apoyo necesario para seguir adelante.

Es imprescindible mencionar también a mis profesores, compañeros y amigos durante mis estudios universitarios en la ESPOL, por su gran ayuda en la culminación de mi carrera.

Al Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM) "Edgar Arellano M.", lugar donde se desarrolló la presente tesis, y a quienes lo conforman...

...A Jorge Calderón V., Ph.D., Director del CENAIM y Supervisor de Tesis, por la oportunidad dada y su comprensión en la realización del presente trabajo.



...A Enrique Blacio G., Acui. y a Ma.Herminia Cornejo R., M.Sc., Directores de Tesis en su parte inicial y final por la valiosa, sabia y paciente dedicación prestada en la guía y realización de este trabajo.

...A Eric Mialhe, Ph.D, State Doctorate y a Lucía Carrera, Dra., por la invaluable ayuda y constante motivación para seguir adelante.

...A Masatoshi Futagawa, Ing. y a Raúl Guartatanga, Acui. por la importante ayuda, colaboración y acertadas sugerencias durante el desarrollo de mi tesis...A Rafael Alvarez, Tnlgo. por su desinteresada cooperación en la realización de los muestreos...A Fernando Juela, por su apreciable ayuda en la realización de los muestreos e identificación de peces.

...A los Departamentos de Fitoplancton y de Zooplancton por el abastecimiento del alimento vivo...Al personal de la División de Análisis Ambiental por las muestras analizadas.

...A mis compañeros tesistas que me han dado su apoyo durante el desarrollo de mi tesis.....Y a todos quienes de una u otra forma colaboraron en el desarrollo de la misma queda constancia de mi gratitud imperecedera.



BIBLIOTECA

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.”

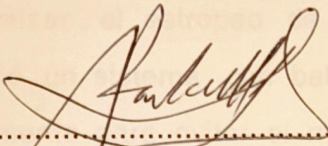
(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL.)

Parrales

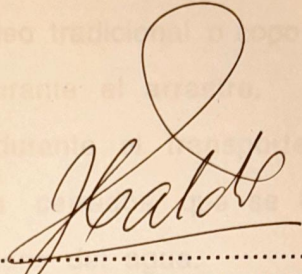
.....
Ricardo A. Parrales Vera.

RESUMEN

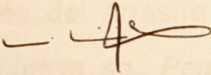
El diseño del colector para larvas y alevines consiste en un sistema modificado de estratificación de fondo en forma de urna para ser operado en zonas de rompiente. La principal modificación que permite la captura de organismos vivos es el cubilete, en la parte lateral de la red en lugar del boteo tradicional, que mantiene la muestra en buen estado durante el traslado. Para



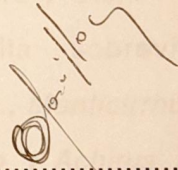
Raúl Coello F., Ing.
Presidente del Tribunal



Jorge Calderón V., Ph.D.
Miembro Principal



Ma. Herminia Cornejo R., M.Sc.
Director de Tesis



Ecuador Marcillo, Ing.
Miembro Principal

RESUMEN

El diseño del colector para larvas y alevines consiste en un sistema modificado de arrastre de fondo en forma de trineo para ser operado en zonas de rompiente. La principal modificación, que permite la captura de organismos vivos es el cubilete, en la parte terminal de la red en lugar del bolso tradicional o copo, que mantiene la muestra en buen estado durante el arrastre. Para minimizar el estropeo de la muestra durante el transporte se diseñó un sistema con baldes plásticos cerrados que se llenó totalmente para evitar el movimiento brusco del agua.

Los muestreos para probar el sistema se realizaron de una manera práctica en zonas de rompiente y de barrido de olas en playas arenosas con pendiente suave. Estos muestreos fueron semanales, nocturnos y evitando la marea alta (pleamar), en cuatro localidades: San Pablo, Ayangue, San Pedro y Olón.

Los organismos colectados tuvieron alta sobrevivencia después del arrastre los géneros *Polynemus sp.*, *Menticirrhus sp.*, *Paralichthys sp.*, *Pomadasys sp.*, *Gobionellus sp.* y *Achirus sp.* (de 77 a 100%). A las 24 y 48 horas tuvieron alta sobrevivencia los géneros *Eucinostomus sp.*, *Paralichthys sp.*, *Pomadasys sp.*, *Polynemus sp.*, *Achirus sp.*, y *Menticirrhus sp.* (de 68 a 87%).

Con el colector se capturan larvas y alevines de peces, y otros organismos importantes para la pesca artesanal y para el cultivo, permitiendo su sobrevivencia, y como consecuencia permite su devolución al mar en buen estado, favoreciendo la ecología de la zona.

INDICE GENERAL

RESUMEN	i
INDICE GENERAL	ii
INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
INTRODUCCION	vi
CAPITULO I.	
GENERALIDADES	15
1.1. DESCRIPCION DE LA ZONA.....	15
1.2. PECES EN ZONAS DE ROMPIENTE.....	16
1.3. SISTEMAS DE CAPTURA PLANCTONICA.....	17
CAPITULO II.	
RECURSOS MATERIALES	23
2.1. MATERIALES UTILIZADOS.....	23
2.2. COLECTOR.....	23
2.2.1. Diseño.....	23
2.2.2. Construcción del armazón.....	26
2.2.3. Red.....	28
2.2.4. Cubilete.....	28
2.3. RECIPIENTES DE TRANSPORTE.....	30
2.3.1. Diseño.....	30
2.3.2. Elaboración.....	31

CAPITULO III.	
METODOLOGIA.....	33
3.1. MUESTREOS.....	33
3.1.1. Selección de la zona.....	33
3.1.2. Salidas de campo.....	34
3.1.3. Arrastres.....	36
3.1.4. Determinación de sobrevivencia al arrastre.....	40
3.1.5. Transporte.....	40
3.2. MANTENIMIENTO EN LABORATORIO.....	40
3.2.1. Transferencia a tanques.....	40
3.2.2. Alimentación.....	42
3.2.3. Determinación de sobrevivencias 24 y 48 horas en tanques.....	43
3.3. ANALISIS DE MUESTRAS.....	44
RESULTADOS.....	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
ANEXOS.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	68

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS.

Tabla No.I:	Fechas de Muestreo.....	35
Tabla No.II.	Abundancia de Organismos en la Muestra.....	47
Tabla No.III.	Peces Capturados en Arrastres.....	47
Tabla No.IV.	Resultado de Capturas por Salidas.....	48
Gráfico No.1.	Abundancia de Organismos Ictiológicos por zona.....	49
Tabla No.V.	Sobrevivencia al Arrastre por Género.....	50
Gráfico No.2.	Abundancia de Peces por Género.....	51
Tabla No.VI.	Sobrevivencias Parciales (24 y 48 horas) y Totales por Género.....	52
Gráfico No.3.	Peces Capturados y Sobrevivientes I.....	53
Gráfico No.4.	Peces Capturados y Sobrevivientes II.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura No.1.	La nueva Red Tijera para los larveros.....	22
Figura No.2.	Riley push-net (Foto J.D. Riley).....	25
Figura No.3.	Colector de alevines para zonas de rompiente (Push-net).....	26
Figura No.4.	Recipiente recolector o cubilete.....	29
Figura No.5.	Sistema de transporte.....	32
Figura No.6.	Prueba de arrastre halando el colector.....	37
Figura No.7.	Vista general del Cubilete.....	37
Figura No.8.	Arrastre diurno empujando el colector (Ayangué).....	38
Figura No.9.	Revisando la muestra en el cubilete.....	38
Figura No.10.	Arrastre nocturno (Olón).....	39
Figura No.11.	Basura acumulada durante un arrastre.....	39
Figura No.12.	Aclimatación antes de la transferencia.....	41
Figura No.13.	Muestras en tanques (jaulas).....	41

INTRODUCCION

Existen varias investigaciones sobre ictiofauna en zonas de rompiente de playas arenosas en lugares como Estados Unidos, Europa, Sud-Africa, Japón (McLachlan, 1983). La gran mayoría de estas investigaciones son para estudios de taxonomía, composición, distribución y abundancia de organismos planctónicos utilizando formol, para tener un mejor conocimiento de áreas de desove y cría de especies comercialmente importantes para la pesca artesanal e industrial (Unesco Reports in Marine Science 1994). Se han usado varios tipos de sistemas diseñados para poder operarse a lo largo de la playa y realizar estos estudios (Senta y Kinoshita, 1985).

El área costera muestreada entre San Pablo y Olón en la Península de Santa Elena, es un sector de actividades pesqueras y de cultivo de larvas de camarón, que utilizan recursos del medio marino adyacente. El área de muestreo comprende una franja marina paralela a la costa, específicamente en zona de rompiente y de barrido de olas.

En el Ecuador, Instituciones como el Instituto Nacional de Pesca, INP, han efectuado muestreos periódicos con redes de plancton a lo largo de la costa en el mar ecuatoriano, obteniendo la variabilidad en distribución y abundancia de huevos y larvas de peces (De Harsem, 1981).

La abundancia de larvas de algunas especies comercialmente importantes hacen pensar en su demanda futura a nivel nacional e internacional, sobre todo en su utilización en Piscicultura ya que existe una buena disponibilidad y condición de los sitios de cultivo (Cornejo-Rodriguez, 1992). Se necesita de investigaciones que permitan determinar las técnicas adecuadas (métodos de colecta) para obtener larvas que sobrevivan al cambio de ambiente silvestre al de laboratorio para su posterior estudio.

Con este objetivo, se desea probar la utilidad y efectividad de un colector de diseño modificado en zonas de rompiente, por medio de la determinación de sobrevivencia de la muestra al momento de la captura y luego en el laboratorio. Este trabajo no realiza comparaciones de diseño con otros sistemas. El diseño original del colector es utilizado por algunos centros e institutos de investigación pesquera y en facultades de pesquería en Japón (*cc.pers.*, M. Futagawa, 1995). La presente tesis tiene como propósito obtener muestras vivas, viables, de larvas y alevines de peces del medio natural (zona de rompiente). Especies que se las considera como potenciales para piscicultura marina.

Para cumplir los objetivos propuestos, se elaboró el colector con el cual se siguió un calendario de salidas de campo a fin de realizar los muestreos. El colector fué probado en estaciones fijas en los 4 lugares establecidos de la costa ecuatoriana: San Pablo, Ayangué, San Pedro y Olón que poseen playas arenosas

adecuadas para la colección y cercanas al Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, CENAIM. Se realizaron salidas semanales nocturnas preferiblemente.

Se llevaron a cabo los arrastres con el colector impulsado por dos personas, 4 arrastres en una extensión de 100 metros cada uno. Se contaron los organismos vivos y muertos obteniendo la proporción de sobrevivencias. Se colocó la muestra en los baldes de transporte diseñados y transferirlos al laboratorio para su aclimatación y mantenimiento.

En los tanques se proporcionó alimento vivo: fitoplancton (diatomeas) y zooplancton (rotíferos y artemia). Posteriormente a las 24 y 48 horas se contaron los peces vivos y muertos, determinándose el porcentaje de sobrevivencia.

CAPITULO I.

GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCION DE LA ZONA.

Las playas arenosas son ambientes cuya estructura física está dada por procesos dinámicos donde arena, agua y aire siempre están en "movimiento". Las olas y las corrientes constituyen las fuerzas predominantes de la mayoría de los procesos que ocurren en las playas arenosas abiertas (Brown y McLachlan, 1990).

La característica de las olas de rompiente sobre playas arenosas dependen básicamente de la pendiente. Donde la pendiente es suave están las llamadas "olas derramadoras" que llevan arena hacia la playa. Al aumentar la pendiente se producen las "mareas de voluta", olas arremolinadas más violentas. Otro tipo de olas es la "rompiente oleada" que se produce en pendientes muy pronunciadas, con poco arrastre de sedimento (Ayón y Cervantes, 1991). En costas como las de Ecuador, las olas generadas localmente son típicamente arremolinadas, cortas y empinadas (Bird, 1981 *vide* Cordero, 1982).

De igual manera hay varias categorías de corrientes, las "oceánicas", las de "marea" y las generadas por "olas"

que son las de mayor influencia sobre playas costeras. Estas últimas comprenden las "corrientes de chapoteo" (fluyen de la playa hacia el mar); y las "corrientes litorales" (rompen en ángulo oblicuo a la línea costera). Las corrientes producidas por marea son menos importantes que las inducidas por olas, pero en áreas donde la diferencia entre plea y bajamar es bien marcada ocurre lo contrario. Se ha estimado que en Ayangue el patrón de circulación que prevalece en el área es del tipo de corriente de marea. La marea de la totalidad de los puntos localizados en la costa ecuatoriana entra en la clasificación de semidiurna (Cordero, 1982; Piedra, 1990).

1.2. PECES EN ZONAS DE ROMPIENTE.

La zona de rompiente alberga una variada fauna zooplanctónica. Muchos de estos organismos son restringidos a esta zona y son considerados residentes, mientras que otros son transitorios. El plancton residente puede alcanzar gran abundancia y alta biomasa, siendo la mayor fuente alimenticia para peces (Brown y McLachlan, 1990).

Las comunidades de peces en zonas de rompiente tienen muy pocas especies residentes, siendo los que se alimentan del bentos (como batoides y peces planos) y los que se alimentan de zooplancton los más dominantes.

Entre las especies residentes se presentan los géneros *Trachinotus sp.*, *Umbrina sp.*, *Menticirrhus sp.*, *Anchoa sp.*, *Mugil sp.*, etc., además de varios peces planos y algunos elasmobranquios. Los cambios en las mareas, fotoperiodo, vientos y temperatura estacional afectan a la composición de estas comunidades de peces (Brown y McLachlan, 1990).

La ictiofauna en la zona de rompiente es muy variable pero usualmente dominada por organismos juveniles, indicando que esa zona es importante para la cría, debido a la abundancia de alimento y posiblemente por la protección de predadores que ella brinda (Brown y McLachlan, 1990). El desove usualmente tiene lugar fuera de esta zona (Senta y Kinoshita, 1985 *fide* Brown y McLachlan, 1990).

La abundancia de larvas y alevines de peces tiende a incrementarse en marea alta, especialmente en la noche debido principalmente a que los peces más grandes se dirigen hacia aguas poco profundas en la noche (Lasiak, 1984; Peters, 1984; Ross *et al.*, 1987 *fide* Brown y McLachlan, 1990).

1.3. SISTEMAS DE CAPTURA PLANCTONICA.

Antes de realizar una investigación, es importante conocer el tipo de sistema para muestrear en el ambiente y el tipo de organismo requerido. Muestreos cuantitativos de

organismos activos no son fáciles de realizar, ya que algunos de ellos se presentan en baja densidad poblacional o están ampliamente distribuidos en la zona y en consecuencia es difícil escoger un buen sistema de muestreo (Eleftheriou y Holme, 1984).

En términos generales existen los siguientes sistemas utilizados para muestreos de fauna muy variable (incluyendo ictiofauna) y en diferentes ambientes.

En Zonas Pelágicas.

Se utilizan sistemas de modelo sencillo generalmente compuesto por un cono de malla filtrante cuya base mayor está fijada a un aro metálico y a las bridas de remolque, y el posterior unido al cubilete. Entre las más difundidas existen la Clarke-Bumpus (1950); la red "Bongo" de McGowan y Brown (1966), y las modificaciones que se han realizado a éstas (Boltovskoy, 1981). De características diferentes a sistemas comunes, son los de Takano; de Fraser-Brunner; Motoda (1959), de Issacs y Kidd (1951) para macroplankton y micronecton (Boltovskoy, 1981). Los sistemas para muestreos de epifauna (epibenticos) están diseñados con pesadas estructuras (Holme *et al.*, 1984).

En Areas Litorales.

Dada la usualmente baja profundidad de estas áreas se utilizan sistemas fijos a estacas o postes (Bovbjerg *et al.*,

1976; Cushing Jr., 1964; Sebestyen, 1951 *fide* Boltovskoy, 1981), o amarradas a cables entre ancla y boya (Dovel, 1964 *fide* Boltovskoy, 1981). Applegate *et al.* (1973, *fide* Boltovskoy, 1981) acopló un sistema para muestreos verticales. También existe un sistema descrito por Miller en 1961 montado a un pequeño bote (Coles *et al.*, 1976).

En Areas Costeras.

Los sistemas para estas áreas son generalmente de boca rectangular, baja altura y unidas a flotadores (Savilov, 1963; Willis, 1963; Zaitsev, 1970 *fide* Boltovskoy, 1981); con aletas laterales que mantienen la boca parcialmente fuera del agua mientras se remolca (Sameoto y Jaroszynski, 1969; John, 1975 *fide* Boltovskoy, 1981) o montadas sobre un trineo flotante (David, 1965; Sund y Richards, 1965 *fide* Boltovskoy, 1981).

Sistemas hiperbénticos como los modelos propuestos por Russell (1928; de boca rectangular sobre armazón metálico); Frolander y Pratt (1962; red Clarke Bumpus sobre trineo metálico); y Pullen *et al.* (1968; semejante a la de Russell pero de menor tamaño) se utilizan. Clutter (1965) diseñó uno que se entierra en el terreno para la recolección (Boltovskoy, 1981).

En Zonas de Playa.

Existen los sistemas descritos por Colman y Segrove (1955) para manejarlo hacia la zona intermareal; y el

sistema de Macer (1967) para la captura de pequeños crustáceos (Holme *et al.*, 1984). Para playas arenosas o lodosas están: la descrita por Pullen *et al.*, 1968; sistema de empuje de Riley usada en aguas someras. En playas rocosas los muestreos se realizan con pesadas estructuras en el sustrato (Holme y McIntyre, 1984).

Ruple (1983) recolectó larvas de peces en zonas de rompiente (Isla Horn, Mississippi) de 0.5 m a 4-7 m de profundidad, en arrastre de 89 m, con un sistema de 2.0 x 0.5 m de boca y de 571 μ de ojo de malla Nytex; empujada por dos personas. También Senta y Kinoshita (1985) recolectaron larvas y juveniles de peces para estudios de distribución y abundancia a lo largo de playas arenosas al Oeste de Japón, con un sistema de 1.3 x 5 m de polyester y 700 μ de ojo de malla. Este es empujado por dos personas 50 m en aguas no profundas.

Para estudios de distribución del ictioplancton, patrones de abundancia espacial, en aguas medias, Barnett utilizó un sistema de red bongo, recomendada por Smith y Richardson (1977 *fide* Barnett *et al.*, 1984). Y para los muestreos neustónicos y epibentónicos se utilizó la red manta brown (Brown y Cheng, 1981 *fide* Barnett *et al.*, 1984).

Little, para estudiar los gradientes de distribución del ictioplancton realizó los muestreos en la noche a un nivel

de marea intermedia, usando una simple red de plancton (0.71m²) de 500μ de ojo, tamaño estandar recomendada para muestreos de huevos y larvas de peces pelágicos por Smith y Richardson (1977 *fide* Little *et al.*, 1988).

Ictioplancton también se ha colectado con un sistema (push net) compuesto de un tubo de acero inoxidable de boca 1.0 x 0.6 m y 500μ de malla nylon. Muestreo 50 m dentro de la playa y 0.5-1.5 m de profundidad, impulsada por dos personas, arrastre 1-2 min (Whitfield, 1988).

Un pequeño sistema en forma de trineo como la descrita por Pullen *et al.* en 1968 es utilizada también para estos propósitos. La de Riley (push-net) puede ser usado en aguas superficiales, entre mareas (Eleftheriou y Holme, 1984).

Captura de larvas con redes tipo tijera.

El uso generalizado de redes tipo tijera para la captura de larvas de camarón corresponde a la década de los ochenta. Existe gran preocupación sobre los efectos ambientales de la pesca de larva de camarón, ya que junto a ella caen otros animales pequeños, como larvas y juveniles de peces, que no tienen valor comercial para los larveros. Ellos separan la semilla de camarón y botan la "basura o semilla mala" (fauna acompañante) a la arena, perdiéndose un importante recurso pesquero (Gaibor y Coello, 1994).

El Instituto Nacional de Pesca anunció la elaboración de un instrumento especial de captura para larvas de camarón para impedir la desaparición de los otros organismos. Este nuevo artefacto de pesca utiliza un cono protector a manera de cedazo con tela de toldo, que haga posible la supervivencia de otros organismos (Bonifaz, 1994). Disminuye el maltrato y facilita la devolución al mar para que sigan su ciclo de reproducción (Tomado de "El Telégrafo" 8 de Febrero de 1994) (Fig.1).

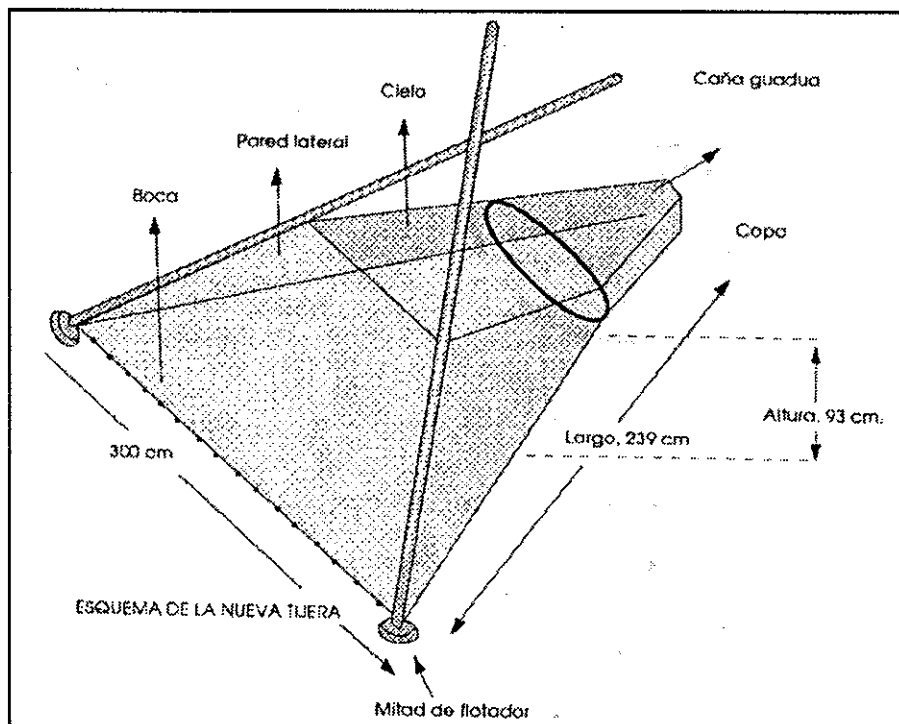


Figura No.1: La nueva Red Tijera para los larveros.

CAPITULO II.

RECURSOS MATERIALES.

2.1. MATERIALES UTILIZADOS:

- Colector.
- Baldes de transporte.
- Cilindro de oxígeno.
- Mangueras y piedras difusoras.
- Linternas.
- Challos.
- Medidor de oxígeno y temperatura (YSI model 58).
- Medidor de pH (UC-23 digital pH/ORP meter).

2.2. COLECTOR.

Las medidas aquí descritas son similares a las utilizadas en Japón.

2.2.1. DISEÑO.

El diseño original del colector es utilizado actualmente en Japón para estudios de abundancia y de distribución de plancton. El modelo fué sugerido por los Drs. Seikai (Kyoto Fisheries Station) y Senta (Nagasaki University, Faculty of Fisheries) durante

el curso de entrenamiento de acuicultura en Japón (Enero-Septiembre 1992). Este colector con el que ahora cuenta CENAIM es una modificación del *Riley push net* (Holme y McIntyre, 1984; *cc.pers.*, E Blacio, 1995) (Fig. 2).

El diseño consiste en un sistema de arrastre de fondo en forma de trineo para playas arenosas, modificado para realizar capturas de peces vivos. Comprende: un marco de metal, con esquíes o deslizadores para su desplazamiento sobre arena. En el marco se sujeta la red cónica, y ésta en su parte terminal lleva el recipiente recolector ó cubilete. En la parte anterior del deslizador lleva una cadena que sirve para el levantamiento de los alevines asentados en la arena y en la parte posterior unas palancas utilizadas para el impulso manual del colector (Fig. 3).

La principal modificación al diseño original es el CUBILETE en la parte terminal del colector. Este, en lugar del copo tiene el objetivo de capturar los organismos, mantenerlos dentro de él vivos y en buen estado durante el arrastre. El Cubilete es un recipiente plástico, cuya boca ancha va unido a la red, y sus paredes poseen aberturas con malla nytex para la libre circulación del agua. Se busca

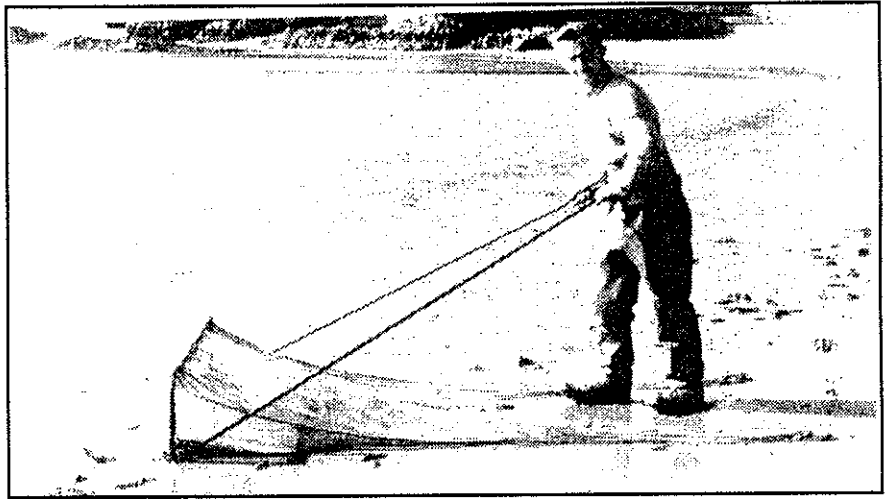


Figura No.2. Riley push-net (fuente: Eleftheriou y Holme, 1984).

disminuir la presión dentro del mismo al escapar el agua de una manera lenta. Así, durante la trayectoria no existe presión a los organismos contra sus paredes, evitando su maltrato (Fig. 4).

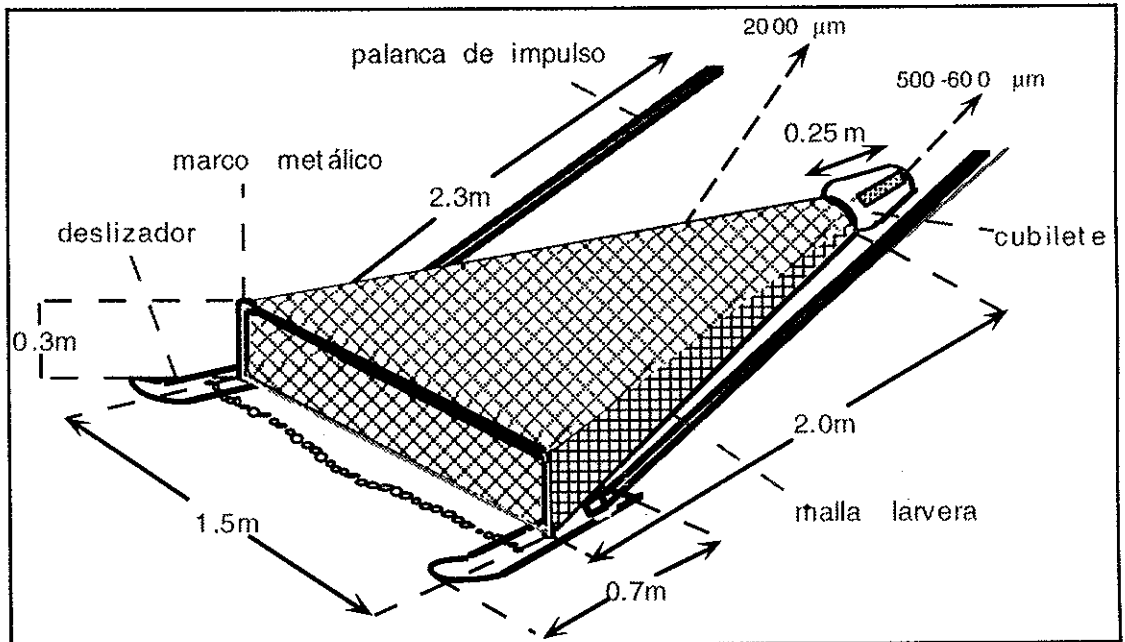


Figura No. 3. Colector de Alevines para Zonas de Rompiente.

2.2.2. CONSTRUCCION DEL ARMAZON.

Para la elaboración del marco fué necesario material pesado como el hierro, para ejercer peso y mantener el colector en el fondo arenoso reduciendo la fuerte acción del oleaje. Se utilizaron los siguientes materiales:

- Un retazo de platina de hierro de 1,5 m de largo por 0,1 m de ancho por 5 mm de espesor.

- Un tubo metálico de 1 pulg. de diámetro y de 2,1 m de largo.
- Dos pernos con mariposa.
- Un tubo cuadrado de aluminio de 1 pulg. de ancho y 3 m de largo.
- Dos palos de madera de 1 pulg. de ancho y 2 m de largo cada uno.

Para la construcción del armazón del colector se necesitó primero de los deslizadores. Se cortó el retazo de platina en dos tiras, cada una de 0,7 m de largo aproximadamente. A ambas se les dobló un extremo para facilitar el deslizamiento del colector al empuje.

Con el tubo de metal, se hizo un arco rectangular doblando el tubo, quedando cada parante de 0,3 m de longitud, y el travesaño de 1,5 m de longitud. Los extremos se soldaron a los deslizadores en el primer tercio de éstos.

Una vez hecho esto, se necesitó de dos pares de "plaquitas" (usando la platina de hierro sobrante) con una perforación en donde va el perno que sostiene y une la palanca de impulso. Un par de plaquitas se colocan en cada esquí, soldadas

verticalmente en el segundo tercio de éstos. Posteriormente se colocó una cadena entre los dos esquiés anterior al marco paralela al travesaño.

2.2.3. RED.

Para la elaboración de la red se necesitó:

- Malla larvera, aproximadamente 3 m² (2000μ de ojo de malla).
- Piola nylon.
- Cinta velcro.

Con la malla larvera, se hizo la red de forma cónica, de una longitud de 2 m. La boca de la red se sujeta al marco de metal amarrada con piola nylon, y en la parte terminal se sujeta el cubilete con la cinta velcro.

2.2.4. CUBILETE.

Para elaborar el cubilete se requirió de:

- Frascos plasticos de boca ancha (vol.aprox. 3 l.), 24 cm de alto y 11 cm de ancho.
- Malla nytex de 500 ó 600μm. de ojo de malla.
- Flotadores y lastres.
- Cinta velcro.

Se tomó el frasco de plástico de boca ancha, se abrió ventanillas a los costados y en la parte posterior, colocándose en ellas malla nytex. También se colocó la cinta velcro en la boca para sujetarse a la malla, facilitando el manejo del cubilete. Además, se colocó flotadores sobre y a los costados del cubilete, de tal manera que flote debajo de la superficie del agua, y no a ras del suelo (Fig. 4).

Posteriormente se colocó un lastre en la parte postero-inferior del cubilete para nivelar pesos con la malla y dejarlo que flote horizontalmente. La flotación fué adecuada, ya que se mantuvo bajo la superficie de una manera horizontal y recta.

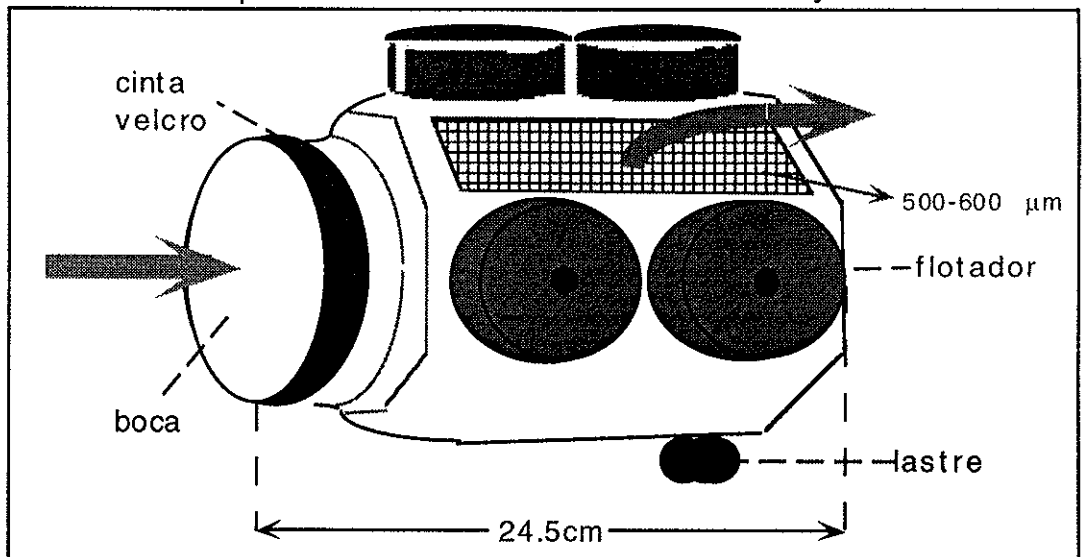


Figura No. 4. Recipiente recolector o Cubilete.

2.3. RECIPIENTES DE TRANSPORTE.

Los métodos de transporte para peces vivos que generalmente se utilizan son: en húmedo, en tanques y en fundas. Este último método utilizado es el más común para especies de agua dulce ya que se puede transportar en altas densidades (50-100 g/l de agua) y viajes muy largos (24 a 48 horas) vía aérea o marítima (Johnson, 1979). Un trabajo realizado en transporte de peces controlando niveles de amonio, dióxido de carbono, pH y crecimiento de bacterias, obtuvieron mortalidades menores al 10% con densidades de 180 g/l de agua (Amend *et al.*, 1982).

El método más común, usado localmente es el de embalaje en fundas plásticas de 15-20 litros, amarrado herméticamente con ligas, quedando una tercera parte lleno de oxígeno para abastecer a los peces durante el transporte. Con este sistema se estropean los organismos debido al choque del agua contra las paredes de la funda.

Se hizo necesario idear un sistema de transporte que redujera ese estropeo. Los recipientes de transporte utilizados fueron baldes plásticos de 15 litros de capacidad, con tapa hermética (Fig. 5).

2.3.1. DISEÑO.

El diseño general de los recipientes de transporte tiene como objetivo, mantener los peces

con el menor estrés que experimentan debido al movimiento del vehículo durante el trayecto al laboratorio vía terrestre en un corto periodo de tiempo. Para conseguirlo, se evitó que en los baldes de transporte quedara lugar vacío. Se pensó en una forma de mantener los baldes totalmente llenos, de tal manera que el agua y el balde hicieran un solo cuerpo. Al mismo tiempo era necesario considerar que los baldes de transporte deben tener aireación y en consecuencia siempre se va a crear un espacio vacío dentro de éste. Por consiguiente, se diseñó un escape para ese aire.

Se ensayó este sistema primero con tubos de PVC de diámetros diferentes sobre la tapa, perdiéndose agua por éste. Fué necesario un área mayor para que no se escape el agua pero al mismo tiempo de un área menor para evitar los choques. Se probó con un embudo invertido pegado sobre la tapa, de tal manera que el agua no sube por éste (área reduciéndose) y regresa al balde. Así, en una simulación, se observó que el agua ni se escapa ni choca, y el aire sale por el orificio del embudo.

2.3.2. ELABORACION.

En la tapa del balde se hizo una abertura circular de aproximadamente 7,5 cm de diámetro a

un costado de la misma. Luego se colocó un embudo de 17,5 cm de diámetro de boca en forma invertida sobre la abertura en la tapa (con silicón). Posteriormente, se hizo un pequeño orificio al otro costado de la tapa para dar lugar al ingreso de la manguera de aireación.

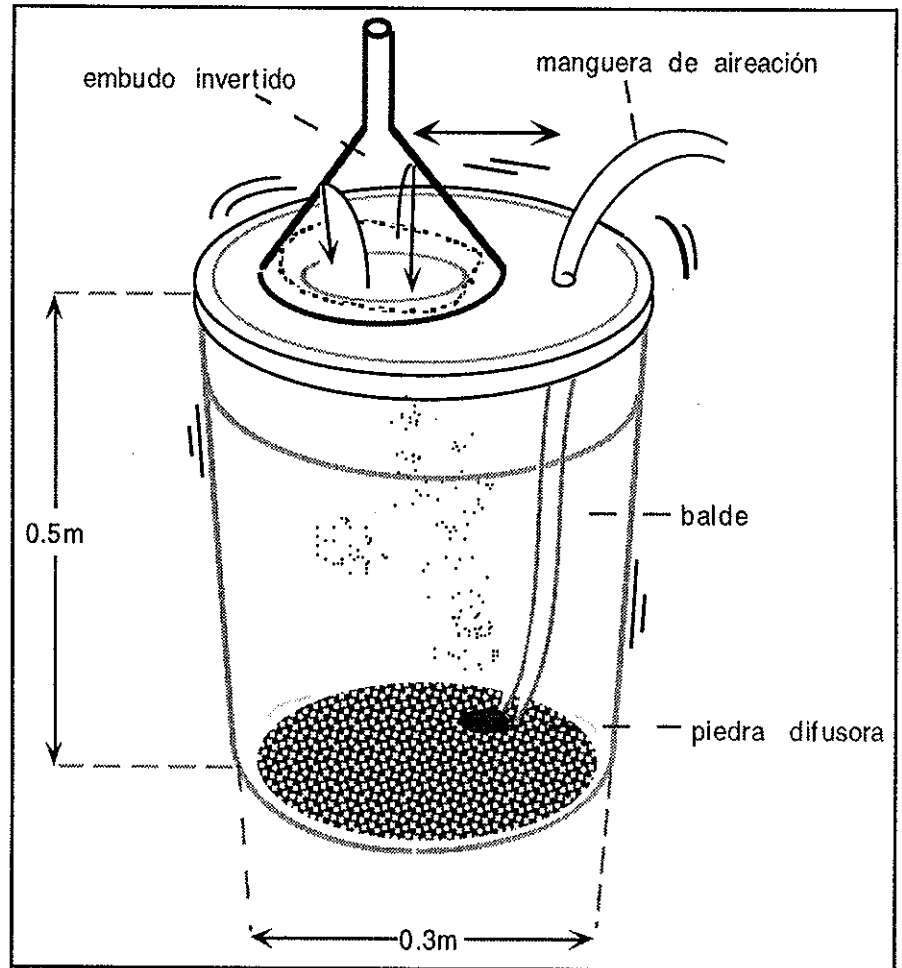


Figura No. 5: Sistema de Transporte.

CAPITULO III.

METODOLOGIA

Para probar el sistema (colector), se realizaron una serie de arrastres, luego del cual se determinó las sobrevivencia de las larvas y los alevines capturados. Posteriormente durante el mantenimiento de los peces en laboratorio se determinó sobrevivencias de los organismos en los tanques.

3.1. MUESTREOS.

Se siguió un calendario de salidas de campo a fin de realizar un sistema de muestreo. Este sistema de muestreo se lo realizó de la siguiente manera:

3.1.1. SELECCION DE LA ZONA.

El colector fué probado en una estación fija en 4 puntos diferentes de la costa de la Península de Santa Elena (Anexo A):

1. San Pablo.
2. Ayangue.
3. San Pedro.
4. Olón.

La localización de los muestreos se realizó debido a la gran diversidad de especies que se puede obtener, así como larvas y alevines en cualquier estado de marea, siendo más acentuada por la noche (*cc.pers.*, larveros de la zona). La facilidad que brindan sus playas arenosas y por ser de una pendiente suave, hacen que el esfuerzo del arrastre y de la transportación sea menor. Los lugares citados difieren en sus características de oleaje, por lo tanto se realizaron arrastres de prueba de operación y reconocimiento.

3.1.2. SALIDAS DE CAMPO.

Se realizaron salidas semanales, aprovechando la noche y no en marea alta, cuyo calendario estuvo presto a cambios. Para ello se dispuso de un vehículo apto para estas actividades, en el cual se transportó todo el equipo planteado, que incluye el colector, cilindro de oxígeno, baldes, etc. y el personal.

Antes de realizar las salidas definitivas, se hicieron muestreos de prueba para establecer la rutina, método de arrastre y operación del colector. Estas salidas dieron las pautas necesarias para realizar determinadas modificaciones inmediatas al

colector. El calendario de salidas se resume en la Tabla I.

Tabla No.I:
Periodo y Zona de Muestreo.

FECHA	MAREA	HORA	ZONA
Mayo 04	en reflujó	21h05	Olón
Mayo 09	en flujo	21h25	San Pablo
Mayo 15	en reflujó	20h44	San Pablo
Mayo 22	en flujo	21h40	San Pablo
Junio 01	en reflujó	21h15	Ayangué
Junio 08	en flujo	21h00	Ayangué
Junio 12	en reflujó	20h30	Ayangué
Junio 19	en flujo	21h05	Ayangué
Junio 28	baja	10h00	San Pedro
Julio 05	baja	16h00	San Pedro
Julio 13	en reflujó	20h45	Olón
Agosto 03	en reflujó	22h30	Olón

En cada salida de prueba se realizaron de 4 a 6 arrastres por muestreo, durante el cual la muestra del primer arrastre espera a la última antes de su transportación en el balde, por lo que transcurre mucho tiempo. Entonces se eligió por último el número de 4 arrastres por muestreo debido a la

rapidez y facilidad en el manejo y transporte de los alevines hasta su transferencia.

3.1.4. ARRASTRES.

El muestreo se llevó a cabo realizando 4 arrastres. Los arrastres dentro de la zona de rompiente se realizaron en una trayectoria de 100 m de distancia. Trabajos realizados por Cornejo-Rodriguez *et al.*, 1992 y 1993, dieron la pauta para realizar los muestreos (Fig. 8).

Una vez terminado el arrastre se tomó el cubilete llevando la muestra hacia el balde de transporte lleno de agua de mar de la misma zona. Este proceso debe realizarse con cuidado, considerando que el cubilete es un lugar muy reducido, y por lo tanto la muestra se puede estropear fácilmente. Se obtiene la muestra constituida por varios grupos de organismos (peces, crustáceos, moluscos, etc.) entre vivos y muertos.

Posteriormente se colocó aireación suave proporcionado por una botella de oxígeno de 10 lb de capacidad fácilmente transportable. Cada balde de transporte tenía su propia línea controlados con válvulas independientes.

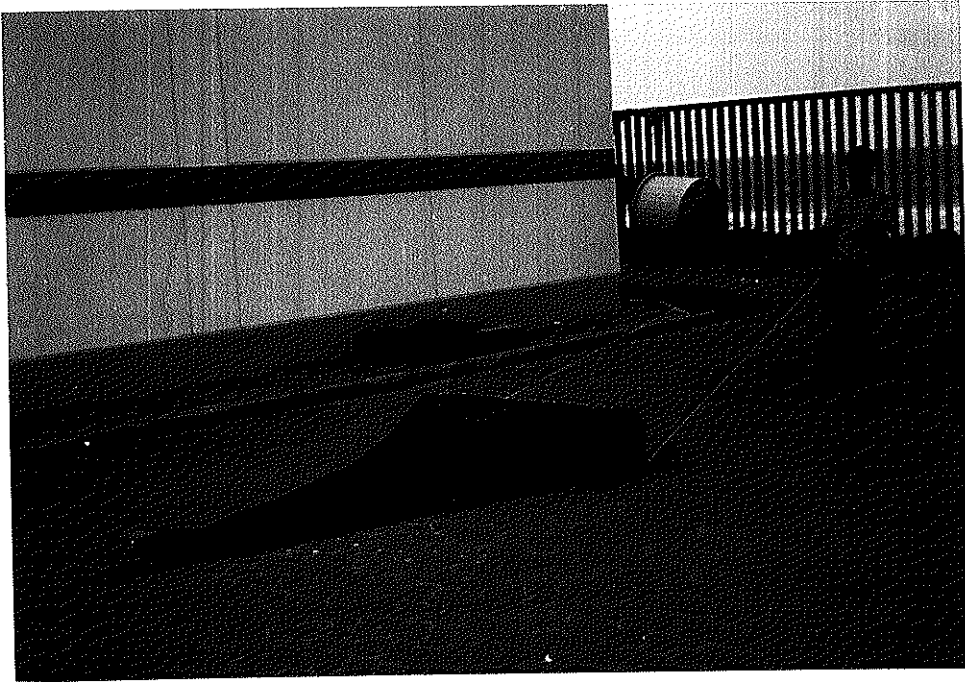


Figura No.6. Prueba de arrastre halando el colector.

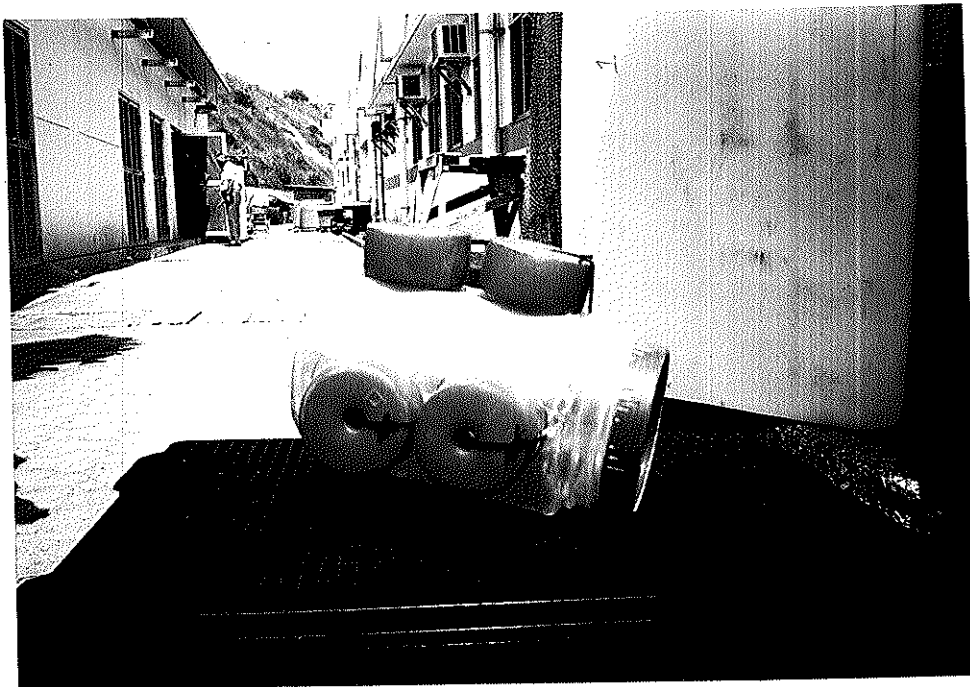


Figura No.7. Vista General del Cubilete.



Figura No.8. Arrastre diurno empujando el colector (Ayangué).

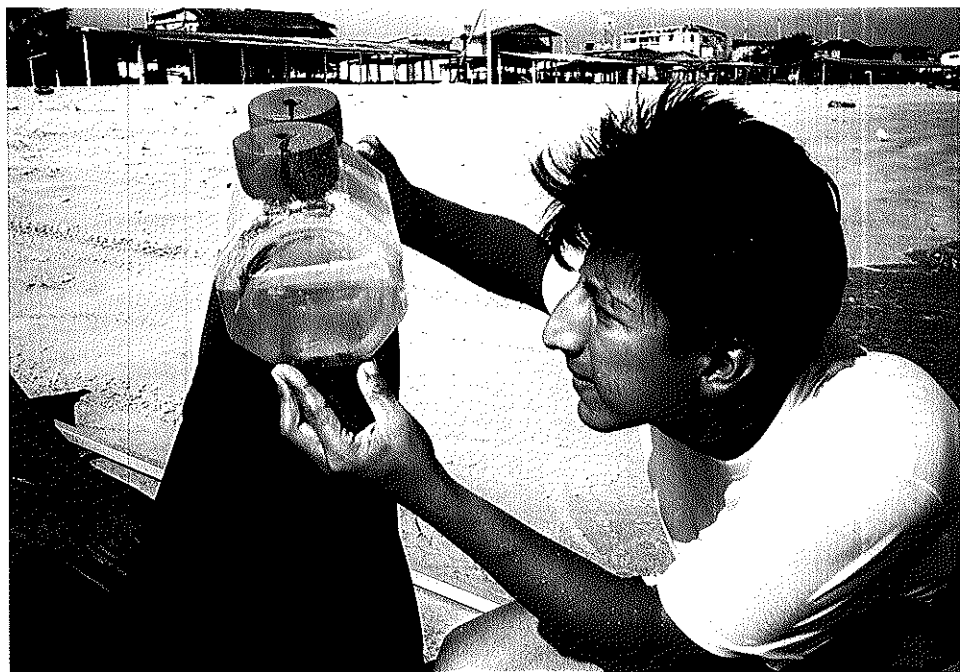


Figura No.9. Revisando la muestra en el cubilete.

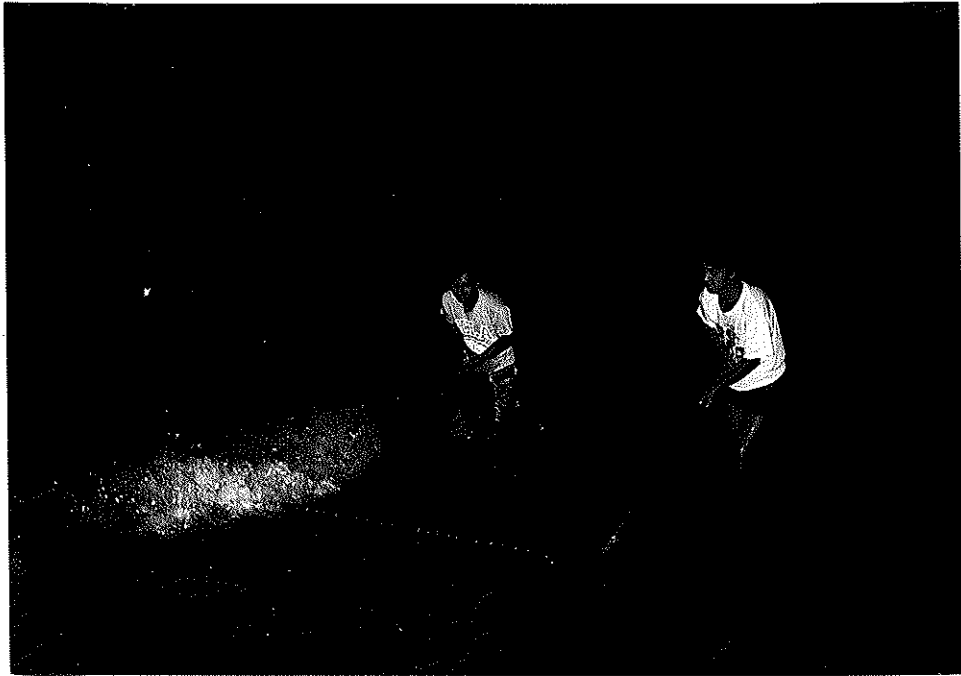


Figura No.10. Arrastre nocturno (Olón).



Figura No.11. Basura acumulada durante un arrastre.

3.1.4. DETERMINACION DE SOBREVIVENCIA AL ARRASTRE.

Una vez colectados los organismos se procedió a determinar la proporción (%) entre peces vivos y muertos. Este valor equivale a la **sobrevivencia de los organismos en el arrastre.**

3.1.5. TRANSPORTE.

El transporte de la muestra se realizó inmediatamente después del arrastre (noche) cuando la influencia de la temperatura es menor, en un vehículo apropiado. La muestra en los baldes de transporte se procuró no excederlo de 5 peces por litro.

3.2. MANTENIMIENTO EN LABORATORIO.

3.2.1. TRANSFERENCIA A TANQUES.

Se adecuaron tanques de larvicultura en el laboratorio para recibir la muestra. El agua en los tanques (de 1 tonelada) pasa previamente por filtros mecánicos y por radiación UV, y con aireación adecuada. Antes de la transferencia se aclimataron los organismos en los mismos baldes de transporte (Figura 12), sacando agua del balde y colocando agua del tanque.



Figura No.12. Aclimatación antes de la transferencia.

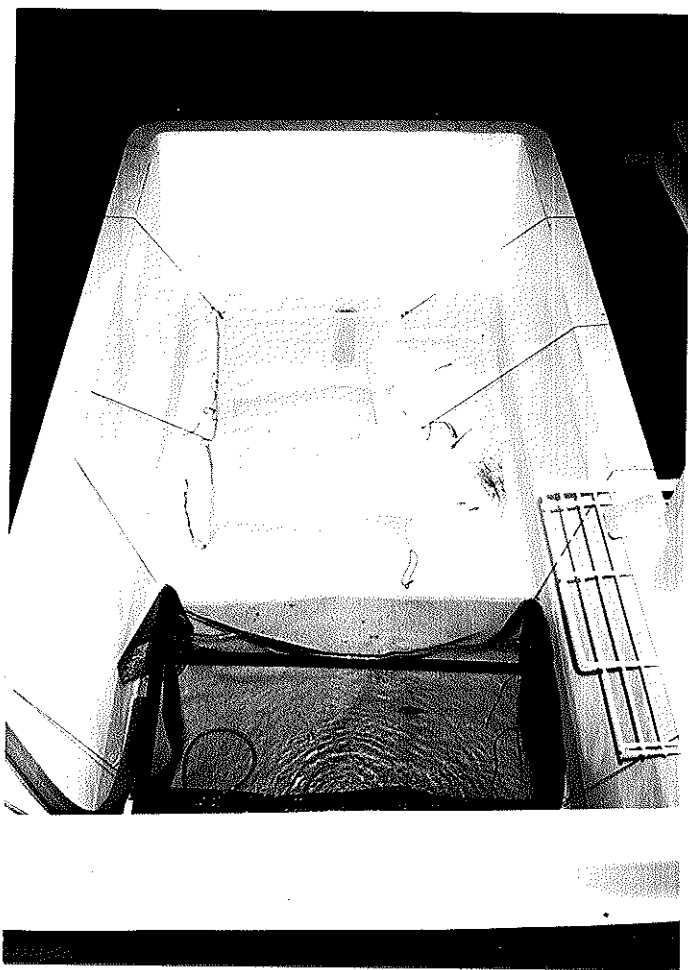


Figura No.13. Muestras en tanques (jaulas).

Con el objeto de optimizar espacio y alimento se colocó las larvas y alevines en jaulas (Figura 13), una por muestra, a una densidad no mayor a 10 por litro. Así, ellos estuvieron con las mismas condiciones ambientales y de alimentación.

3.2.2. ALIMENTACION.

Se proporcionó alimento vivo en función al tamaño de la boca del animal. Tenemos: fitoplancton (2-20 μ) *Tetraselmis sp.* y *Chaetóceros sp.* 5000-10000 cel/ml; rotíferos (50-200 μ) *Brachionus plicatilis* 3-5/ml, y artemia (200-500 μ) *Artemia spp.* 1-3/ml (Benetti, 1993; Sweetman, 1993). Esta variedad de alimento vivo de diferente tamaño y composición bioquímica proporcionan los requerimientos nutricionales necesarios para larvas y alevines de peces (Sorgeloos, 1992).

Antes de alimentar se enriqueció previamente los rotíferos con 50 mg de un producto comercial por litro de agua durante 8 horas. De igual manera, la artemia cosechada, se enriqueció con 300 mg por litro, durante 12 horas (raciones recomendadas por el mismo producto).

En el medio natural, la larva alimentada y en buenas condiciones puede tener mejor oportunidad

de evitar las redes de plancton. Entonces, se incrementa el porcentaje de larvas capturadas con el intestino vacío (Blaxter y Arthur *fide* May, 1974).

3.2.3. DETERMINACION DE SOBREVIVENCIAS 24 y 48 HORAS EN TANQUES.

Al realizar un arrastre, los organismos capturados (larvas y alevines) generalmente pueden recuperarse del mismo 24 horas después. Algunas especies menos resistentes pueden hacerlo en un poco más (*cc.pers.*, J. Landívar, 1994). A partir de esta referencia se determinó la sobrevivencia de la muestra como una manera de evaluar la efectividad del colector.

A las 24 horas se contó los organismos vivos y muertos en los tanques. Ese porcentaje representa la **sobrevivencia de la muestra a las 24 horas** en laboratorio. A las 48 horas se realizó el mismo procedimiento, cuyo porcentaje representa la **sobrevivencia de la muestra a las 48 horas** y consecuentemente el "estado final de los peces capturados durante el muestreo". Durante ese periodo se observó detenidamente a los peces, notándose que algunos no se recuperaban y morían, mientras que los otros se alimentaban normalmente.

3.3. ANALISIS DE MUESTRAS.

Las muestras fueron preservadas con formol al 5 % para su conteo e identificación en laboratorio. Los peces capturados se los identificó hasta **género** (Tabla III) ya que debido a su tamaño y falta de bibliografía relevante para muchos de ellos era difícil hacer la identificación hasta especie.

RESULTADOS

- La literatura nos indica que la mayoría de los sistemas utilizados en la captura del ictioplancton son para ambientes pelágicos, los cuales para operarse necesitan embarcaciones. Los sistemas cuyo ambiente muestreado es la capa adyacente al fondo poseen redes montadas sobre trineo. El colector en prueba tiene el mismo sistema, el marco posee deslizadores (trineo) para desplazarse sobre la arena (fondo), con la diferencia de que es empujada en la playa por 2 personas. No necesita de una embarcación para operarlo.
- El marco de metal del colector resultó ser muy pesado, por lo que se necesitó mayor esfuerzo para operarlo. Sin embargo, los deslizadores facilitaron el desplazamiento del colector con la ayuda de las palancas de empuje. Velocidad promedio en contracorriente fué de 12.5 m/min. y a favor de 25 m/min.
- Se logró mantener horizontalmente el cubilete flotando bajo la superficie del agua con la finalidad de que éste no se llene de arena. Además se obtuvo mejor circulación del agua por las ventanillas, evitando el maltrato de la muestra.
- El sistema de transporte diseñado resultó ser muy útil para transportar la muestra a corta distancia sin estropearse. Esto se dió ya que el sistema permite la aireación y evita el choque del agua contra las paredes del recipiente. El aire que entra

encuentra una salida por el orificio del embudo y el agua regresa al balde. Como resultado se obtuvo un 100% de sobrevivencia durante la transportación, ya que ningún pez murió durante el trayecto.

- Los arrastres iniciales de prueba se realizaron halando el colector (Figura 6) con una cuerda atada en las bases del marco, obteniendo como resultado muy poca o ninguna captura de larvas y alevines de peces. Esto es debido a que al halar el colector se pisa el área donde después pasa el colector esparciendo los organismos del lugar. Por lo tanto se realizaron arrastres posteriores empujando el colector (Figura 8 y 10), logrando así mejores resultados.
- De igual manera, arrastres iniciales indicaron que el muestreo en pleamar fué dificultoso debido a la fuerza del oleaje, no permitiendo un adecuado arrastre. Por este motivo los muestreos no se realizaron en esta marea, preferiblemente en marea baja, obteniendo mejores resultados al reducirse la fuerte acción del oleaje y de las corrientes. Algunos arrastres resultaron dificultosos en playas abiertas de oleaje fuerte como San Pablo y San Pedro y en menor proporción Olón. Se obtuvo mejor deslizamiento del colector en áreas cerradas como la playa de Ayangué logrando mejores resultados.
- Se colectaron muestras constituidas por peces y otros organismos (larvas de camarón, mysidáceos, braquiuros, cladóceros, tintínidos, equinodermos, gasterópodos) resumidos

en la Tabla II. Los peces se colectaron en estadio de larva y alevín (97%) y hasta juvenil (3%), los cuales se anotan en la Tabla III.

Tabla No.II:

Abundancia de Organismos en la Muestra.

MUESTRA	CANTIDAD	%
Peces	738	1.7
Larvas de camarón	15726	35.0
Pequeños crustáceos	28276	62.9
Otros	165	0.4
TOTAL	44905	100.0

Tabla No.III:

Peces Capturados en Arrastres.

FAMILIA	GENERO	NOMBRE VULGAR	TOTAL	RANGO (mm)
Gerridae	<i>Eucinostomus sp.</i>	Mojarra	262	8-15
Engraulidae	<i>Anchoa sp.</i>	Anchoa	254	25
Clupeidae	<i>Neophistopterus sp.</i>	Sardina	124	3-30
Scianidae	<i>Menticirrhus sp. 1</i>	Corvina	29	4-18
Atherinidae	• <i>Nectarges sp.</i>	Pejerrey	•18	3-1200
Polynemidae	<i>Polynemus sp.</i>	Guapuro	13	30-35
Soleidae	<i>Achirus sp.</i>	Guardaboya	11	4-5
Haemulidae	<i>Pomadasys sp.</i>	Roncador	9	5-10
Bothidae	<i>Paralichthys sp.</i>	Lenguado	5	15-20
Tetraodontidae	• <i>Sphoeroides sp.</i>	Tambulero	•4	10-40
Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	Lisa	2	15-25
Carangidae	<i>Trachinotus sp.</i>	Pámpano *	2	20
Batrachoididae	**	Brujo	1	5
Scianidae	<i>Menticirrhus sp. 2</i>	Bobo/Mismis	1	5
Cinoglossidae	• <i>Symphurus sp.</i>	Lengua	•1	100
Ariidae	• <i>Arius sp.</i>	Bagre	•1	100
Gobiidae	<i>Gobionellus sp.</i>	Huavina	1	23

• Organismos en estadio Juvenil.

* Recuperado en una muestra que se perdió durante el transporte.

** Pez "brujo" incompleto, Género no determinado.

Tabla No.IV:**Resultado de Capturas por Salidas.**

GENERO	O1	SPa1	SPa2	SPa3	A1	A2	A3	A4	SPe1	SPe2	O2	O3	Tot.
<i>Eucinostomus sp.</i>	0	10	0	0	179	8	50	13	0	0	0	2	262
<i>Anchoa sp.</i>	0	0	0	0	5	12	210	19	0	0	0	8	254
<i>Neophistopterus sp.</i>	0	0	0	0	6	14	87	11	0	0	6	0	124
<i>Menticirrhus sp. 1</i>	2	0	2	0	10	0	2	3	2	2	5	1	29
• <i>Nectarges sp.</i>	3	0	0	0	3	0	11	0	0	0	0	1	18
<i>Polynemus sp.</i>	0	1	0	0	1	0	9	1	0	0	1	0	13
<i>Achirus sp.</i>	0	2	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	11
<i>Pomadasys sp.</i>	0	0	0	0	0	1	4	2	0	0	0	2	9
<i>Paralichthys sp.</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	5
• <i>Sphoeroides sp.</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	4
<i>Mugil sp.</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Trachinotus sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
* *	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Menticirrhus sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
• <i>Symphurus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
• <i>Arius sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Gobionellus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL	6	14	2	7	206	36	379	54	4	2	13	15	738

SIMBOLOGIA: SPa(n)=salida San Pablo A(n)=salida Ayangué

SPe(n)=salida San Pedro O(n)=salida Olón

•Organismos en estadio juvenil

**Pez "brujo" incompleto, Género no determinado.

- En la tabla IV podemos notar la abundancia de peces colectados por muestreo en las 4 zonas, obteniéndose mayor cantidad de captura en Ayangué (Gráfico 1).

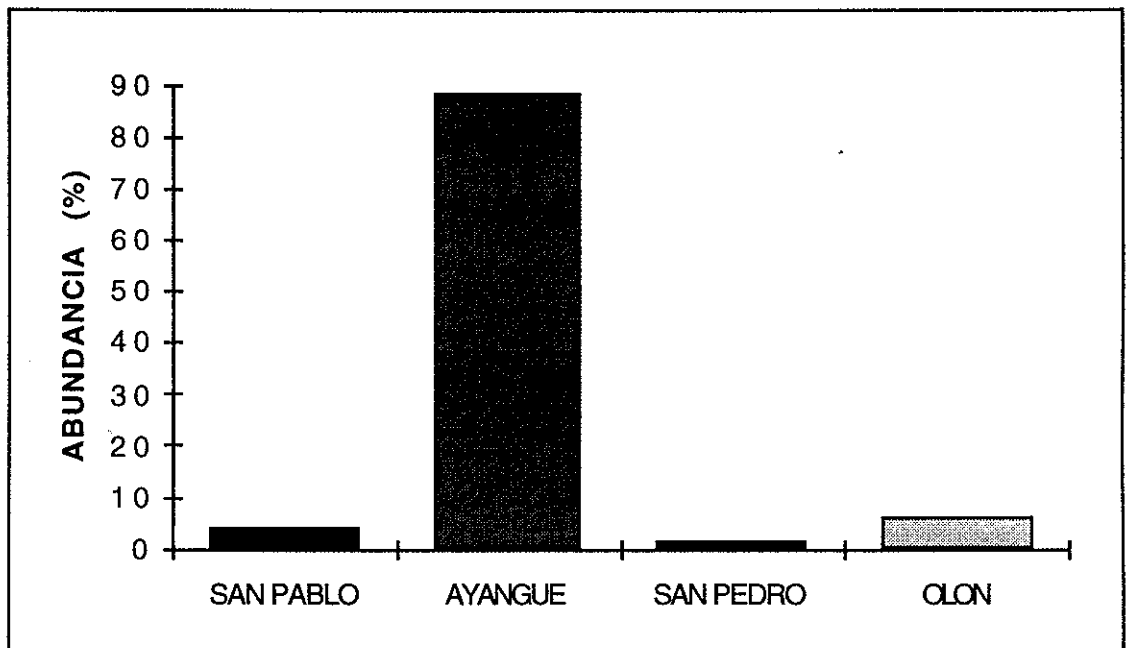


Gráfico No.1: Abundancia de Captura de Peces por Zona.

- La más alta sobrevivencia al arrastre de larvas y alevines (Tabla V) se registraron a los géneros *Achirus sp.*, *Pomadasys sp.*, *Paralichthys sp.*; *Menticirrhus sp.*, *Polynemus sp.*, los juveniles *Nectarges sp.*, que aunque no se obtuvieron en grandes cantidades se observó que presentaban escamación en la piel pudiendo ser esta la razón de su sobrevivencia.
- Los géneros que han tenido la más baja sobrevivencia corresponden a los géneros *Anchoa sp.* y *Neophistopterus sp.* siendo especies muy abundantes y las más susceptibles a morir durante el arrastre, por presentar la piel sin escamas lo que les da fragilidad. El género *Eucinostomus sp.*, sin escamas fué el de mayor abundancia pero de baja sobrevivencia, (Gráfico 2).

Tabla No.V:**Sobrevivencia al Arrastre por Género.**

GENERO	NOMBRE VULGAR	CAPTURA TOTAL	SOBREVIVENCIA AL ARRASTRE	
			No.	%
<i>Eucinostomus sp.</i>	Mojarra	262	63	24.0
<i>Anchoa sp.</i>	Anchoa/Anchoveta	254	2	0.8
<i>Neophistopterus sp.</i>	Sardina	124	6	4.8
<i>Menticirrhus sp. 1</i>	Corvina	29	23	79.3
• <i>Nectarges sp.</i>	Pejerrey	18	16	88.9
<i>Polynemus sp.</i>	Guapuro	13	10	76.9
<i>Achirus sp.</i>	Guardaboya	11	11	100.0
<i>Pomadasys sp.</i>	Roncador	9	9	100.0
<i>Paralichthys sp.</i>	Lenguado	5	4	80.0
• <i>Sphoeroides sp.</i>	Tambulero	4	4	100.0
<i>Mugil sp.</i>	Lisa	2	2	100.0
<i>Trachinotus sp.</i>	Pámpano *	2	2	100.0
* *	Brujo	1	1	100.0
<i>Menticirrhus sp. 2</i>	Bobo/Mismis	1	1	100.0
• <i>Symphurus sp.</i>	Lengua	1	1	100.0
• <i>Arius sp.</i>	Bagre	1	1	100.0
<i>Gobionellus sp.</i>	Huavina	1	1	100.0
TOTAL		738	157	21.3

• Peces en estadio juvenil

* Recuperado en muestra que se perdió durante el transporte

** Pez "brujo" incompleto, Género no determinado

- Las sobrevivencias de los organismos capturados en el colector con los capturados en redes de tipo tijera (Anexo C) tenemos que en este último sistema tienen una sobrevivencia total ligeramente menor de aproximadamente 17% después del arrastre.

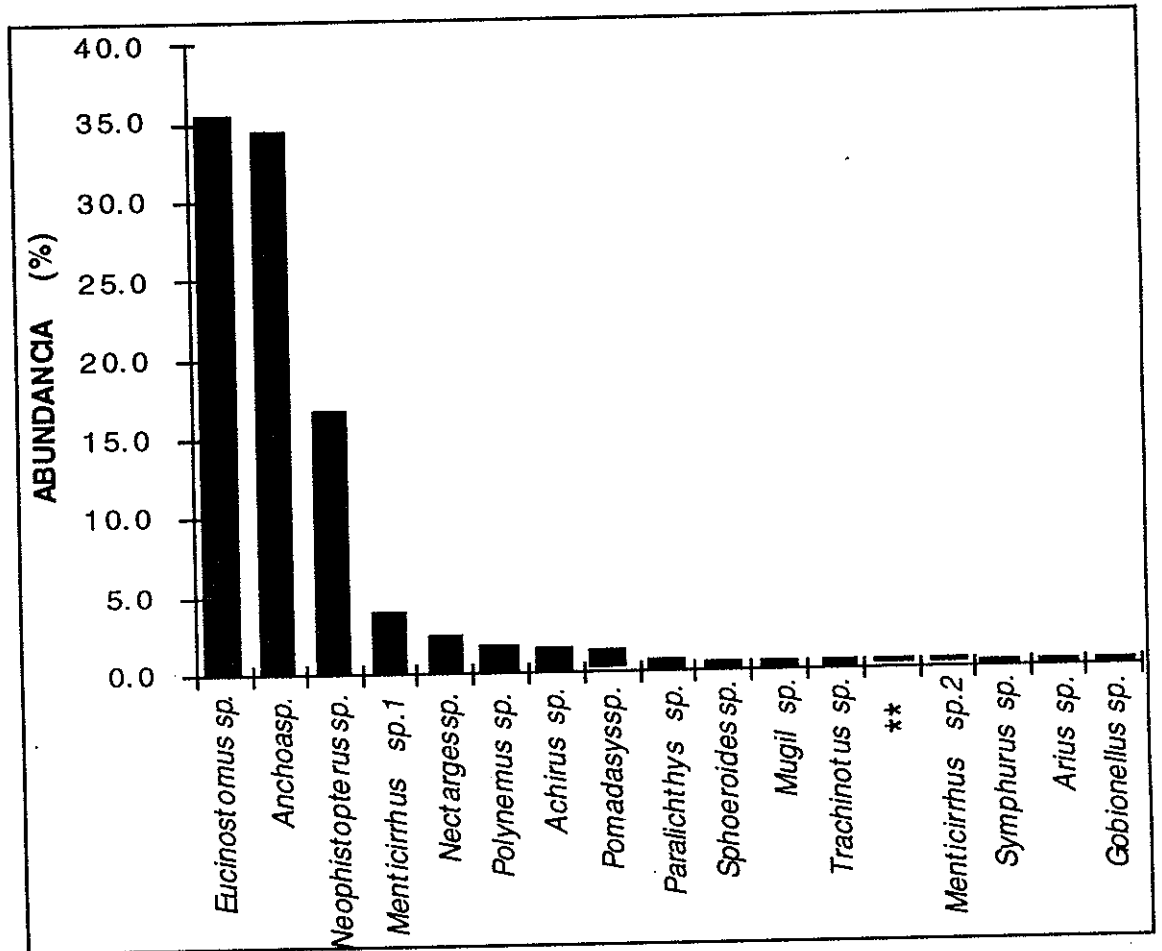


Gráfico No.2: Abundancia de Peces por Género.

**Pez "brujo" incompleto, Género no determinado.

- De un total de 157 peces colocados en tanques sobrevivió el 71% (tabla VI); siendo los de más alta sobrevivencia en 24 horas: *Achirus sp.*, *Menticirrhus sp.*, *Neophistopterus sp.*, *Polynemus sp.*, *Pomadasys sp.*, *Paralichthys sp.* y *Eucinostomus sp.*, que en muy pocas cantidades se capturaron.

Tabla No.VI:

Sobrevivencias Parciales (24 y 48 Horas) y Totales por Género.

GENERO	PECES EN TANQUE	SOBREVIVENCIA 24 H		SOBREVIVENCIA 48 H	
		No.	%	No.	%
<i>Eucinostomus sp.</i>	63	45	71.4	43	68.3
<i>Anchoa sp.</i>	2	0	0.0	0	0.0
<i>Neophistopterus sp.</i>	6	5	83.3	5	83.3
<i>Menticirrhus sp. 1</i>	23	20	87.0	20	87.0
• <i>Nectarges sp.</i>	16	5	31.3	2	12.5
<i>Polynemus sp.</i>	10	8	80.0	8	80.0
<i>Achirus sp.</i>	11	10	90.9	9	81.8
<i>Pomadasys sp.</i>	9	7	77.8	7	77.8
<i>Paralichthys sp.</i>	4	3	75.0	3	75.0
• <i>Sphoeroides sp.</i>	4	3	75.0	3	75.0
<i>Mugil sp.</i>	2	1	50.0	1	50.0
<i>Trachinotus sp.*</i>	2	1	50.0	1	50.0
* *	1	0	0.0	0	0.0
<i>Menticirrhus sp. 2</i>	1	1	100.0	1	100.0
• <i>Symphurus sp.</i>	1	1	100.0	1	100.0
• <i>Arius sp.</i>	1	1	100.0	1	100.0
<i>Gobionellus sp.</i>	1	1	100.0	1	100.0
TOTAL	157	112	71.34	106	67.52

• Peces en estadio juvenil

* Un organismo recuperado en muestra que se perdió durante el transporte

** Pez "brujo" incompleto, Género no determinado

- A las 48 horas, no se observó variación en los valores anteriores (tabla VI), excepto en las sobrevivencias de algunos alevines como *Achirus sp.*, y *Eucinostomus sp.* De igual manera ocurrió con los juveniles *Nectarges sp.*, pero no se observó mortalidad en los restantes.

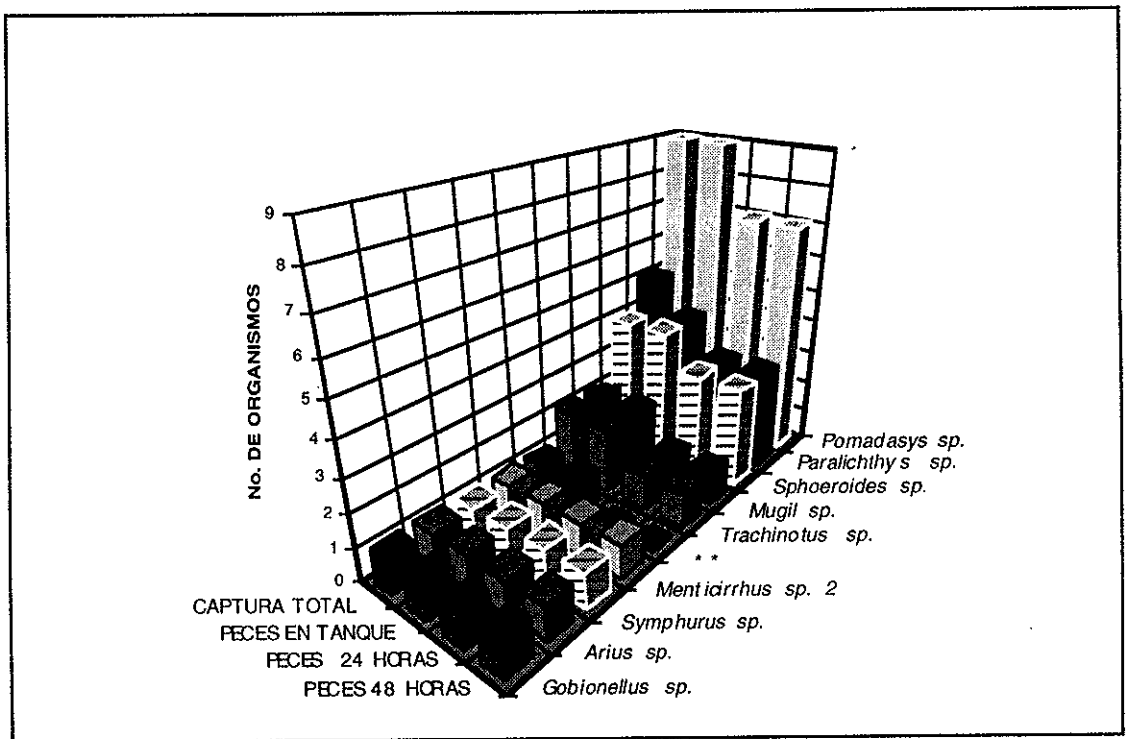


Gráfico No. 3: Peces Capturados y Sobrevivientes.

- Las larvas y alevines de género *Menticirrhus sp.*, *Polynemus sp.*, *Achirus sp.*, *Pomadasys sp.*, *Paralichthys sp.*, *Mugil sp.* y *Trachinotus sp.*, se recuperaron de las condiciones de estrés. De igual manera los juveniles de género *Sphoeroides sp.* (Gráficos 3 y 4).
- Los resultados indicaron que organismos más resistentes que sobrevivieron al arrastre fueron generalmente alevines, en menor cantidad que aquellos más delicados, sin escamas, generalmente larvas.
- Los géneros *Anchoa sp.*, *Neophistopterus sp.* capturados generalmente se observan como especies pelágicas acompañantes de la pesca del camarón (Ansaldo, 1981).

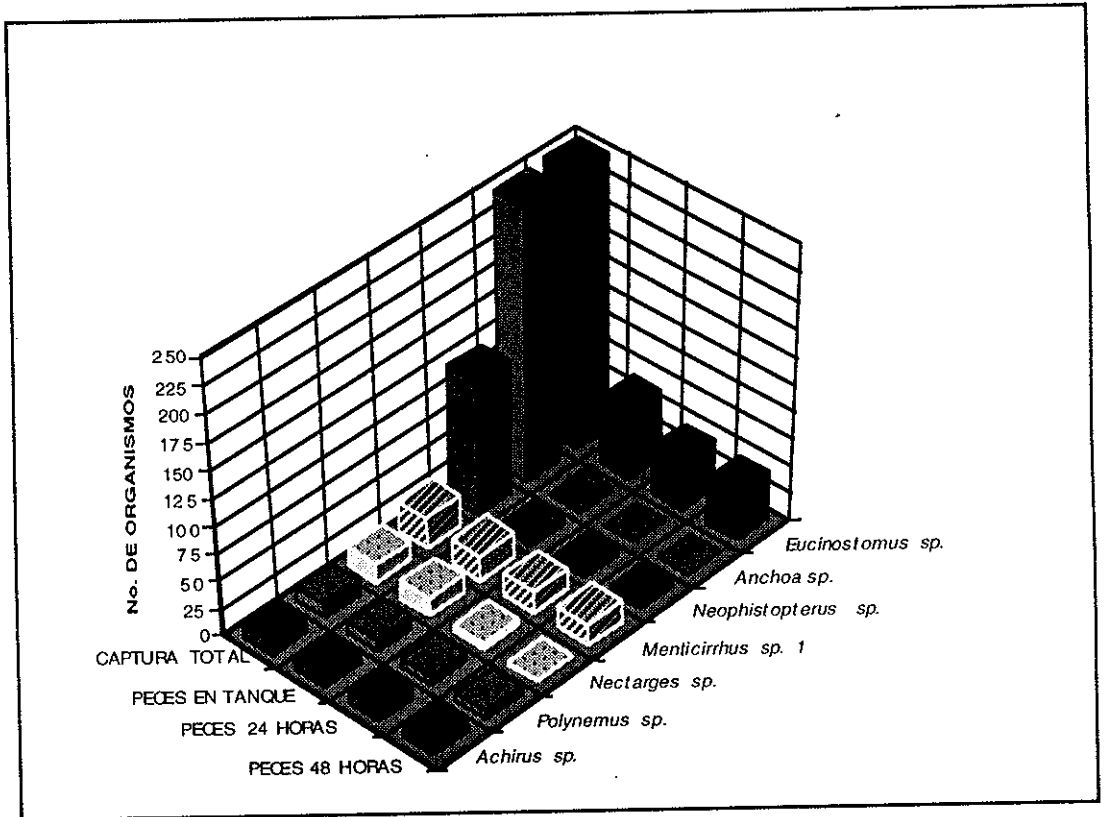


Gráfico No.4: Peces Capturados y Sobrevivientes.

- Durante el desarrollo de la presente tesis se presentaron ciertos inconvenientes de logística, entre los que se destacan:
 - * Problemas durante el arrastre debido a la presencia de muchas conchillas en la arena. Cuando el mar está muy agitado, la playa se cubre de conchillas y restos pequeños de valvas que impiden el paso de la arena y el flujo de agua a través de la malla del sistema haciendo más pesado el colector. Como consecuencia, las conchillas ingresan al cubilete dañando la muestra y matando los animales.
 - * Otra condición desfavorable fué la presencia de basura y corales sobre la arena en la zona de arrastre (Figura 11), siendo obstáculo para el normal deslizamiento del colector, y peligroso para la persona que lo opera. Además se puede producir daño de la malla.
 - * Inevitablemente ocurrieron cambios y retrasos en el calendario de muestreos debido a la falta de disponibilidad de un vehículo fuerte (camioneta), falta de combustible y de personal. Se procuró coincidir las horas de la noche con marea baja para trabajar sin mayores inconvenientes. Las fechas definitivas de los muestreos quedaron establecidas de la manera como lo indica la tabla 1.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.

1. Investigaciones realizadas con la captura del ictioplancton, se enfocan particularmente a la composición y distribución de poblaciones, por lo que las muestras son formolizadas y almacenadas para su posterior análisis. Los sistemas utilizados para ello no son adecuados para la captura de organismos vivos ya que sus redes poseen el copo recolector reducido a un saco de malla donde existe presión a la muestra. Los crustáceos sobreviven por tener una cutícula rígida que lo protege, mientras que los peces carecen de ella, siendo más delicados, sobre todo si no presentan escamación. El presente trabajo intenta dar el primer paso en la evaluación de un sistema de captura para animales vivos, como herramienta para el abastecimiento de semilla y salvamento de otros organismos.
2. Es conveniente realizar los arrastres con este diseño en playas arenosas de pendiente suave. Caso contrario la turbulencia debido al oleaje se hace mayor siendo muy difícil maniobrar el colector. Esta turbulencia es muy marcada en marea alta y en pendiente pronunciada cuando el mar está muy agitado haciendo que la playa se cubra de conchillas. Por lo tanto es recomendable tomar precauciones al realizarse los arrastres.

3. Además de observarse una adecuada flotación durante el arrastre y de facilitar el paso del agua a través de sus ventanillas, el cubilete fué muy importante al mantener la muestra en buen estado durante la trayectoria del arrastre permitiendo altas sobrevivencias.
4. El diseño del sistema de transporte fué muy útil, redujo el estrés a los animales llevándolos al laboratorio vivos y en buen estado. Así, se evitaron mortalidades mayores.
5. Hay que considerar que en el medio natural existe una gran variedad de especies, unas más susceptibles que otras, por lo tanto en el arrastre, se capturan organismos muy delicados, que con un pequeño roce pueden ser seriamente afectados e inclusive morir. De este modo se pueden obtener muchos peces muertos (*Anchoas sp.* y *Neophistopterus sp.*), mientras que otros (*Menticirrhus sp.*, *Achirus sp.*, *Paralichthys sp.*), más resistentes se recuperan paulatinamente y sobreviven.
6. El diseño de este colector se hace útil, ya que al capturar los organismos vivos se facilitaría la devolución al mar de las que no se necesiten sin crear mayor impacto ecológico en la zona. Con excepción de las *Anchoas sp.* e *Neophistopterus sp.* que no son resistentes al manipuleo.
7. Larvas y alevines de corvina (*Menticirrhus sp.*), lenguado (*Paralichthys sp.*), lisa (*Mugil sp.*), pámpano (*Trachinotus sp.*) (importantes para piscicultura), de guapuro (*Polynemus sp.*),

roncador (*Pomadasys sp.*), bagre (*Arius sp.*) (importantes para pesca) pueden ser capturados por el colector con alta sobrevivencia y posterior recuperación, aunque no en gran cantidad. Se puede concluir que las larvas, alevines y juveniles vivos estarían aptos para llevar a cabo su cultivo hasta adulto. Las especies de baja sobrevivencia no se recuperaron y/o no se adaptaron a las condiciones de cautiverio.

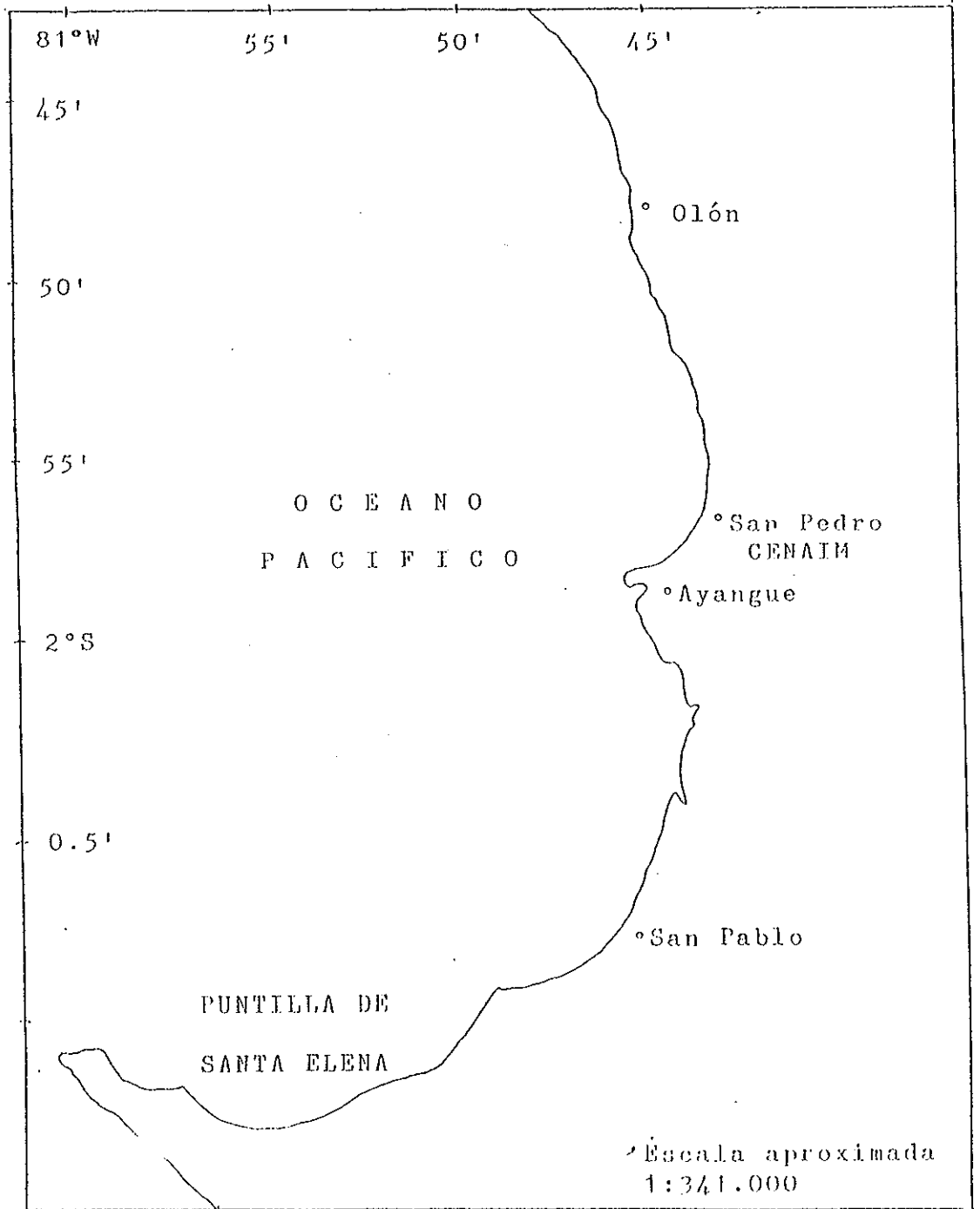
8. El diseño de este colector puede ser utilizado como herramienta para la captura de peces vivos y de abastecimiento de semilla, no tanto en cantidad sino en calidad. Y debido a la variedad de especies que se puede colectar lo puede utilizar el sector privado y/o científico en la ejecución de proyectos de investigación de especies potenciales para la Piscicultura.
9. Si se quiere utilizar el colector para la captura en cantidades comerciales (para cultivo), son necesarias algunas modificaciones. Ejemplo: lograr que el colector sea menos pesado, construyendo el marco con material liviano (PVC o madera), y la platina o esquí de metal pesado para mantenerlo en el fondo y lograr mayor facilidad al empuje. Aumentar el área de la boca y reducir la longitud de la red para disminuir su brusco movimiento debido al oleaje. Se recomienda realizar más trabajos "afinando" este diseño ya

que no existe trabajos en el Ecuador para captura de especies vivas en zonas de rompiente.

10. Si se compara con la red tipo tijera utilizada por los larveros tenemos que el colector tiene una boca de área menor que la otra red, por lo tanto, el colector tiende a capturar menor cantidad de animales en su recorrido. Sin embargo posee mayor oportunidad de retener los animales capturados debido a su mayor longitud. El colector mantiene los animales vivos dentro del cubilete, mientras que la otra red en su bolso recolector mueren. En cuanto al presupuesto, tenemos que este colector tiene un precio de construcción ligeramente mayor a la de la otra red, pero se podría reducir los costos al construir un colector con materiales livianos y más baratos (Anexo G).

ANEXOS

ANEXO A.



Mapa Descriptivo de la Zona de Muestreo.

ANEXO B.

MUESTREO CON RED TIJERA

No.Arrastre	Anch	Euci	Achi	Mugi	Poly	Neop	Ment	Trac	Poma
1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	3	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	3	4	0	0	0	0	0	0
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0
13	10	0	0	0	0	0	0	1	0
14	5	0	0	0	0	0	0	5	0
15	0	0	1	1	0	1	0	0	0
16	8	2	0	1	1	0	2	0	0
17	5	2	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	3	0	0	0	0	0	1
19	7	0	1	1	1	0	0	1	0
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0
21	5	0	3	0	0	0	0	0	0
22	3	0	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	1	0	0	0	1	0
24	8	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	70	18	14	7	3	3	3	8	1

ANEXO C.

SOBREVIVENCIA AL ARRASTRE CON RED TIJERA

GENERO	RANGO(mm)	CAPTURA TOTAL	ORGANISMOS VIVOS	S%
<i>Anchoa sp.</i>	5-10	70	0	0
<i>Eucinostomus sp.</i>	5-10	18	6	33
<i>Achirus sp.</i>	3-5	14	12	85
<i>Mugil sp.</i>	20-300	7	3	43
<i>Polynemus sp.</i>	15-500	3	1	33
<i>Neophistopterus sp.</i>	30-100	3	0	0
<i>Menticirrhus sp.</i>	8-15	3	1	33
<i>Trachinotus sp.</i>	4-10	8	5	62
<i>Pomadasys sp.</i>	4	1	0	0
TOTAL		127	22	17%

ANEXO D.

Medición de Parámetros en la Zona.

SALIDA	MUESTREO	FECHA	HORA	LUNA	T°C	pH	OD	d.v.	c.m.	n.
1	O1	4-May	21h05	Nueva	26.3	7.84	7.60	SN	2	3 / 8
2	SPa1	9-May	21h25		26.9	6.48	6.73	SN	3	8 / 8
3	SPa2	15-May	20h44	Llena	25.9	7.17	6.65	SO	4	8 / 8
4	SPa3	22-May	21h40		25.0	6.57	6.22	NS	4	8 / 8
5	A1	1-Jun	21h15	Nueva	26.1	6.90	.		2	0 / 8
6	A2	8-Jun	21h00		26.5	8.08	6.47		2	4 / 8
7	A3	12-Jun	20h30	Llena	26.2	7.96	5.60	O	2	0 / 8
8	A4	19-Jun	21h05		26.0	7.92	7.12	O	2	4 / 8
9	SPe1	28-Jun	10h00	Nueva	26.9	7.95	6.50	SN	3	4 / 8
10	SPe2	5-Jul	16h00		24.7	8.22	6.40	SO	4	8 / 8
11	O2	13-Jul	20h45	Llena	24.8	7.81	7.12	SN	3	8 / 8
12	O3	3-Aug	22h30		23.6	8.39	6,65	NS	3	8 / 8

SPa(n)= San Pablo	d.v.=Dirección del viento	c.m.=Condición del mar
SPe(n)= San Pedro	S=Sur	T°C=temperatura
A(n)= Ayangue	N=Norte	OD=oxígeno disuelto
O(n)= Olón	O=Oeste	pH=potencial hidrógeno

ANEXO E.

PECES COLECTADOS EN CADA ARRASTRE POR SALIDA

	Euci	Anch	Neop	Ment	Nect	Poly	Achi	Poma	Para	Spho	Mugi	Trac.	**	Ment	Symp	Ariu	Gobi	TOTAL
O1 a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1 c	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O1 d	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
SPa1 a	9	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
† b																		
† c	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
† d	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SPa2 a	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
^ b																		
^ c																		
^ d																		
SPa3 a	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
^ b																		
^ c																		
^ d																		
A1 a	36	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
A1 b	59	4	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	72
A1 c	44	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
A1 d	40	1	4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	48
A2 a	0	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
A2 b	4	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
A2 c																		
A2 d	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
A3 a	25	66	28	1	6	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
A3 b	11	64	32	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	109
A3 c	11	57	24	1	5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	101
A3 d	3	23	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	31
A4 a	0	6	4	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
A4 b	5	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
A4 c	2	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
A4 d	6	5	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
SPe1 a	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SPe1 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPe1 c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPe1 d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
SPe2 a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SPe2 b	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
^ c																		
^ d																		
O2 a	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
O2 b	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O2 c	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
O2 d	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O3 a	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
O3 b	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
O3 c	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
O3 d	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	262	254	124	29	18	13	11	9	5	4	2	1	1	1	1	1	1	738

† Muestra descartada, pérdida de cubilete.

* Recuperado en una muestra que se perdió durante el transporte.

** Muestra de "pez brujo", Género no determinado.

^ Arrastres no realizados debido a inconvenientes.

ANEXO F.

Presupuesto:

Es el resumen de costos (en sucres) que incluye: construcción de colector, materiales de transporte, salidas e imprevistos.

Colector:

a) Marco:	- platina (esquí)	S/. 14,000
	- tubo	15,000
	- pernos	10,000
b) Red:	- malla larvera	20,000
	- nylon	12,000
	- cosido	5,000
c) Cubilete:	- Tarros plásticos (2)	7,000

Sistema de transporte:

Baldes plásticos (6)	30,000
Fuente de oxígeno	50,000
Mangueras	5,000
Piedras difusoras	10,000

Salidas de campo: 150,000

Imprevistos: 50,000

TOTAL: 378,000

ANEXO G.

Costos Comparativos de Construcción: Colector para Alevines con Red Tijera.

COLECTOR

Platina	14,000
Tubo	15,000
Pernos	10,000
Malla larvera	20,000
Nylon	12,000
Cubilete	7,000
cosido	5,000
Total	83,000

RED TIJERA

Cañas	15,000
Flotadores	10,000
Malla larvera	20,000
Pesos	10,000
Nylon	12,000
Total	67,000

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. AMEND, D.; CROY, T.; GOVEN, B.; JOHNSON, K. Y McCARTHY, D. (1982) *Transportation of Fish in Closed Systems: Methods to Control Ammonia, Carbon Dioxide, pH, and Bacterial Growth*. Transactions of the American Fisheries Society **111**:603-611, 1982.
2. AYON, H. y CERVANTES, E. (1991) *Curso de Protección Costera, Tomo 1, Bahía de Caráquez 22-26/91*. Programa de Manejo de Recursos Costeros. p.3-6.
3. BARNETT, A.M.; JAHN, A.E.; SERTIC, P.D. y WATSON, W. (1983) *Distribution of Ichthyoplankton off San Onofre, California, and Methods for Sampling very Shallow Coastal Waters*. Los Angeles. Fish Bull, Vol. **82**, No. 1, 1984. p.97-111.
4. BENETTI, D. (1993) *Bioenergética, Crecimiento y Perspectivas para el Desarrollo de la Acuicultura Comercial del Dorado (Coryphaena hippurus)*. Memorias del 1er Congreso Ecuatoriano de Acuicultura (1992). p.247-254.
5. BLACIO, E. Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, CENAIM. Campus Politécnico. P.O.Box. 09-01-4519. Guayaquil-Ecuador.
6. BOLTOVSKOY, D (1981) *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton Marino*. INIDEP, Argentina. p.15-30.

7. BONIFAZ, H. (1994) *Arte de Pesca evita Muertes*. Revista: Larvicultura en el Ecuador, **No.2** p.30.
8. BROWN, A.C. y McLACHLAN, A. (1990) *Ecology of Sandy Shores*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. p.5-186.
9. CHIRICHIGNO, N (1974) *Clave para Identificar los Peces Marinos del Perú 1 Y 2*. Instituto del Mar del Perú. Informe No. **44**. Callao Perú. p.108-313.
10. COLES, T.F.; SWINNEY, G.N. y JONES, J.W. (1976) *A Technique for Determining the Distribution of Pelagic Fish Larvae*. Liverpool L69 3BX. J. Biology Biol.(1977) **11**:151-159.
11. CORDERO, C. (1982) *Estudio para el Mejoramiento de la Playa de Ayangue*. Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingeniero de Costas y Obras Portuarias. ESPOL. p.43-46.
12. CORNEJO R.; BLACIO, E.; GUARTATANGA, R. Y SCHWARZ, L. (1992) *Relación entre la Captura de Larvas de Peces. y Larvas de Camarones*. CENAIM. Memorias del Segundo Congreso Ecuatoriano de Acuicultura. p.303-306.
13. CORNEJO R.; BLACIO, E.; GUARTATANGA, R.; SCHWARZ, L.; BONILLA, M.A. Y MILSTEIN, A. (1993) *Variación Anual de Larvas y Postlarvas de Peces en una Zona de Rompiente en Playa Arenosa (Guayas-Ecuador)*. CENAIM. Memorias del Primer Congreso Ecuatoriano de Acuicultura. p.241-245.

14. CORNEJO-RODRIGUEZ, M.H. (1992) *Potencial de la Acuicultura en el Ecuador basado en el Análisis de las Pesquerías Nacionales*. CENAIM. p.83-86.
15. De HARSEM, M.L. (1981) *Estudios del Ictioplancton y su Trascendencia en la Investigación Pesquera*. Instituto Nacional de Pesca. Boletín informativo. Vol.2 No.2. p.21.
16. EL TELEGRAFO (1994) *La Nueva Red Tijera para los Larveros*, fecha 8 de Febrero.
17. ELEFThERIOU, A. Y HOLME, N.A. (1984) *Macrofauna Techniques*. In *Methods for the Study of Marine Benthos* (Holme N.A. y Mc.Intyre A.D., 1984). England. Blackwell Scientific Publications, 2da. edición. 6:140-158.
18. FUTAGAWA, T. Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, CENAIM. San Pedro-Ecuador.
19. GAIBOR, N y COELLO, S. (1994) *Cómo Mejorar la Captura de Larvas de Camarón*. Revista Larvicultura en el Ecuador (2)p 5.
20. HOLME, N.A. y Mc.INTYRE, A.D. (1984) *Methods for the Study of Marine Benthos*. Marine Biological Laboratory, Citadel Hill, England. Scotland. Blackwell Scientific Publications, 2da. edición. 6: 140-216.
21. JOHNSON S.K. (1979) *Transport of Live Fish*. Fish Disease Department of Wildlife and Fisheries Sciences. p.1-12.

22. LANDIVAR, Y. Escuela Superior Politecnica del Litoral. ESPOL. San Pedro-Ecuador.
21. LASIAK, T.A. (1984) *Structural Aspects of the Surf Zone Fish Assamblages at Kings Beach, Algoa Bay, South Africa: short-term fluctuations*. Estuar.cstl shelf Sci. **18**:459-483.
22. LITTLE, M.C.; REAY, P.J. Y GROVE, S.J. (1988) *Distribution Gradients of Ichthyoplankton in an East African Mangrove Creek*. Plymouth Polytechnic. p.669-677.
23. MAY, R.C. (1974) *Larval Mortality in Marine Fishes and the Critical Period Concept*. University of Hawaii 96744/USA. Contribution No.437: 3-19.
24. PETERS, D.J. (1984) *Seasonality, Residency and Spatial Distribution of Juvenile Surf Zone Fishes of The Florida East Coast*. M.Sc.thesis, Florida Institute of Technology.
25. PIEDRA, J.L. (1990) *Procesos Litorales en San Pedro-Valdivia*. Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Oceanógrafo. Facultad de Ingeniería Marítima y ciencias del Mar, ESPOL. p.42
26. RUPLE, D.L. (1983) *Ocurrence of Larval Fishes in the Surf Zone of Northern Gulf of Mexico*. Ocean Springs.p.1-18.
27. SAMEOTO, D. (1981) *Distribution and Abundance of six species of fish larvae in Peruvian Waters and their Relationship with*

the Physical and Biological Environment. Bedford Institute of Oceanography. Nova Scotia, B2Y 4A2. p.171-178.

28. SENTA, T. y KINOSHITA, I (1985) *Larval and Juvenile Fishes Occurring in Surf Zones of Western Japan*. Nishinihon Technological Institute, Japan. *Trans.Am.Fish.Soc.* **114**:609-618.
29. SORGELOOS, P. (1992) *Live Feeds and their Substitution Products for Larval Nutrition of Fishes, Shrimp and Prawn*. Memorias del 1er.Congreso Ecuatoriano de Acuicultura, 1993: **25-36**.
30. SWEETMAN, J.W. (1993) *Marine Fin Fish Culture: a rapidly Expanding and Diversifying Industry of the 1990's*. Memorias del 1er. Congreso Ecuatoriano de Acuicultura, 1993: 236-239.
31. UNESCO REPORTS IN MARINE SCIENCE (1994) *Ichthioplancton Study in Guinean and Senegalese Coastal and Stuarine Waters*. Results of Surveys 1988-1992. p.1.