



UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON  
EN LA ZONA DE LA LIBERTAD, BAHÍA DE SANTA ELENA,  
ECUADOR. (OCTUBRE 2004 – OCTUBRE 2005)”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**HORTENCIA LEONOR RODRÍGUEZ ROSALES**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2008

UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON  
EN LA ZONA DE LA LIBERTAD, BAHÍA DE SANTA ELENA,  
ECUADOR. (OCTUBRE 2004 – OCTUBRE 2005)”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**HORTENCIA LEONOR RODRÍGUEZ ROSALES**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2008

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad por los datos, ideas expuestas en ésta tesis, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, al **INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA** y a la **UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

-----  
**Hortencia Leonor Rodríguez Rosales**

## **DEDICATORIA**

A mi amorosa familia, cimiento de mi vida, en especial a Christian Eduardo y Adrián Alexander, por la ilusión de verlos crecer.

## **AGRADECIMIENTO**

Sincero y eterno agradecimiento a:

A mi Jehová, Dios creador de las alturas y de todo lo que existe en el universo, por brindarme cada amanecer la dicha de vivir.

A mis padres, por darme el derecho a nacer, crecer, educarme, guiarme por los caminos de la vida. A mis hermanas, por su cariño brindado, especialmente a mi querida hermana Sarita por su apoyo incondicional y sin límites en los momentos más difíciles de mi vida, a mi adorado sobrino Jhon Elvis y su esposa Cecilia y a mi entrañable sobrina Maribel. Mi querida familia gracias a ustedes he logrado alcanzar esta meta.

Al Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR), a su Director Capitán de Fragata-E.M. Mario Proaño Silva, también al Jefe del departamento de Ciencias del Mar TN. NV. Edwin Pinto (2004) y al TN. NV Luís Morales (2005), por haber llevado a cabo el convenio con la Universidad Estatal Península de Santa Elena y mi participación en el Proyecto Perspectiva Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la Península de Santa Elena, cuyos resultados obtenidos han sido aplicados en la elaboración de mi tesis de grado.

A la Dra. Gladys Torres, investigadora científica del INOCAR, promotora del Proyecto anteriormente mencionado, por las sugerencias emitidas en este trabajo investigativo.

Al personal del departamento de Hidrografía, sección Geodesia, a los señores Luís Burbano y Hernán Gutiérrez quienes nos guiaron en la elaboración del mapa del área de estudio.

En especial al Biólogo Carlos Andrade, tutor de tesis por su amistad, guía y cooperación durante el desarrollo de este trabajo, porque gracias a ello logré culminar la parte práctica de la tesis de grado.

A Fernando Mafla, Jefe del Departamento de Meteorología del Laboratorio Oceánico de La Libertad (INOCAR), por proporcionar datos meteorológicos correspondientes al año de estudio de este proyecto.

Al Doctor Carlos Helguero Jefe del Laboratorio Oceánico La Libertad (INOCAR), por permitir mi ingreso al mismo, para la finalización de análisis de organismos, objeto de estudio.

Al Biólogo Galo Menéndez, que siempre estuvo presto en aclarar alguna duda y facilitarme documentación relacionado al tema y en algún momento por permitirme utilizar los equipos del laboratorio a su mando.

A Franklin Pérez U, Ph.D. Gerente del Laboratorio de Genética ONELABT por permitirme salir del trabajo en horas laborables, para continuar con los análisis de laboratorio, sin éstas horas y minutos concedidos no hubiese sido posible culminar mi tesis. Millón gracias

A Jorge y Guillermo Aquino propietarios de la embarcación TONSUPA, por su disponibilidad espontánea a la salida de cada muestreo.

A Harold Tumbaco, Marcelo Suárez y mi estimada Etelvina Vera por su colaboración incondicional, en toma y digitalización de fotos, cámara digital y material informativo para provecho de este trabajo.

A mis grandes, valiosos e irremplazables amigos: Carlitos Gonzabay, Jorge Malavé, Freddy Salinas, Fernando De la A, Miguel Flores, Yomara De la Cruz,

Yessenia Pozo, María Tumbaco, Mercedes Salinas, Yenny Mejillón, gracias por compartir juntos la dura lucha de ser parte del agitado mundo estudiantil.

Muy especialmente:

A mi esposo y mis amados hijos Christian Eduardo, Adrián Alexander, por su paciencia y comprensión, motivo de mi existencia, gracias mis pequeños.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda  
Decano de Unidad Académica

---

Blgo. Richard Duque Marín  
Director de Escuela

---

Blgo. Carlos Andrade Ruíz  
Tutor de Tesis

---

Blga. Tanya González Banchón  
Docente de Área

---

Ab Pedro Reyes Laínez  
Secretario General-Procurador

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice General .....	ix
Glosario .....	xv
Abreviaturas y Simbologías .....	xvii
Resumen .....	xviii
Introducción .....	1
Justificación.....	3
Objetivos .....	5
Objetivo General .....	5
Hipótesis.....	5

## CAPÍTULO I

### CARACTERÍSTAS DESCRIPTIVAS IMPORTANTES DEL ICTIOPLANCTON

1.1 Huevos de peces.....	6
1.2 Larvas de peces. ....	8
1.3 Postlarvas .....	9
1.4 Características del desarrollo embrionario y larval.....	10
1.4.1 Alimentación larval.....	13
1.4.2 Crecimiento larval.....	14
1.4.3 Mortalidad larval.....	15
1.5 Distribución geográfica del ictioplancton. ....	16
1.5.1 Distribución horizontal.....	16
1.5.2 Distribución vertical.....	16
1.5.3 Distribución estacional.....	17
1.6 Importancia del ictioplancton.....	18
1.7 Método para el estudio del ictioplancton. ....	20

1.8	Estado actual del conocimiento del ictioplancton de La Libertad (Bahía de Santa Elena).....	21
1.9	Actividad pesquera en La Libertad.....	23

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1	Descripción del área de estudio.....	24
2.2	Metodología.....	25
2.2.1.	Monitoreo de campo.....	25
2.2.1.1.	Parámetros ambientales <i>in situ</i> .....	26
2.3	De Laboratorio.....	27
2.3.1.	Fijación de muestras.....	27
2.3.2.	Determinación de la abundancia del ictioplancton.....	27
2.3.3.	Identificación del ictioplancton.....	28
2.3.4.	Análisis de los datos.....	29

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

3.1.	Distribución y abundancia del ictioplancton en la Bahía de Santa Elena... 30
3.2.	Variación del ictioplancton en la mañana y tarde durante el período de muestreo..... 32
3.2.1.	Huevos de peces..... 32
3.2.2.	Larvas de peces..... 33
3.3.	Abundancia temporal de huevos y larvas de peces en la mañana-tarde..... 34
3.3.1.	Huevos de peces..... 34
3.3.1.1.	Diferencia entre octubre 2004 y 2005 relacionado a huevos de peces..... 36
3.3.2.	Larvas de peces..... 36
3.4.	Principales familias y especies de huevos de peces..... 37
3.5.	Principales familias y especies de larvas de peces..... 51

3.6. Categorías de abundancia.....	62
3.7. Parámetros físicos .....	63
3.7.1. Distribución de la temperatura y salinidad.....	63

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON EN LA ZONA DE LA LIBERTAD, BAHÍA DE SANTA ELENA.**

Conclusiones .....	67
Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas .....	71

## **ANEXOS**

Anexo I.....	78
Anexo II .....	79
Anexo III.....	80
Anexo IV.....	81
Anexo V .....	82
Anexo VI.....	83
Anexo VII.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. ....	6
Figura 2. ....	25
Figura 3. ....	26
Figura 4. ....	28
Figura 5. ....	30
Figura 6. ....	31
Figura 7. ....	33
Figura 8. ....	34
Figura 9. ....	35
Figura 10. ....	37
Figura 11. ....	43
Figura 12. ....	44
Figura 13. ....	45
Figura 14. ....	46
Figura 15. ....	47
Figura 16. ....	48
Figura 17. ....	49
Figura 18. ....	50
Figura 19. ....	56
Figura 20. ....	57
Figura 21. ....	58
Figura 22. ....	59
Figura 23. ....	60
Figura 24. ....	61
Figura 25. ....	62
Figura 26. ....	63
Figura 27. ....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I.....	25
Tabla II.....	62
Tabla III.....	85
Tabla IV.....	86
Tabla V.....	87
Tabla VI.....	87
Tabla VII.....	88
Tabla VIII.....	89
Tabla IX.....	90
Tabla X.....	90
Tabla XI.....	91
Tabla XII.....	91
Tabla XIII.....	92
Tabla XIV.....	93
Tabla XV.....	94
Tabla XVI.....	95
Tabla XVII.....	95
Tabla XVIII.....	96
Tabla XIX.....	96
Tabla XX.....	97
Tabla XXI.....	97
Tabla XXII.....	98
Tabla XXIII.....	98
Tabla XXIV.....	99
Tabla XXV.....	99
Tabla XXVI.....	99
Tabla XXVII.....	100
Tabla XXVIII.....	100

Tabla XXIX.....	101
Tabla XXX.....	101
Tabla XXXI.....	102
Tabla XXXII.....	102
Tabla XXXIII.....	103
Tabla XXXIV.....	103
Tabla XXXV.....	104
Tabla XXXVI.....	104
Tabla XXXVII.....	104
Tabla XXXVIII.....	105
Tabla XXXIX.....	105
Tabla XL.....	106
Tabla XLI.....	107
Tabla XLII.....	107
Tabla XLIII.....	108
Tabla XLIV.....	108
Tabla XLV.....	109
Tabla XLVI.....	109
Tabla XLVII.....	109
Tabla XLVIII.....	110
Tabla XLIX.....	110
Tabla L.....	110
Tabla LI.....	111
Tabla LII.....	111
Tabla LIII.....	112

## GLOSARIO

**Alometría:** Concepto de índice de crecimiento y desarrollo. Se refiere a los cambios de dimensión relativa de las partes corporales, correlacionadas con los cambios en el tamaño total

**Biodiversidad:** Variedad de especies biológicas.

**Biomasa:** Se denomina así a todo material viviente de un área específica

**Colmatación:** Acción de colmar, llenar un recipiente.

**Disco Secchi:** Artefacto confeccionado por un plato de plástico o madera y una cuerda graduada en centímetros. El plato está dividido en cuatro cuadrantes, dos de color negro y dos de color blanco, a fin de facilitar su observación debajo del agua. El disco secchi es utilizado para medir la turbidez existente en el agua de mar o en un estanque de cultivo.

**Eclosión:** Momento en que la cría deja el huevo en que se desarrolló.

**Ecosistema:** Unidad constituida por todo conjunto de seres vivos que interaccionan entre sí y con su hábitat con características propias.

**Factores Abióticos:** Componentes no vivos de un ecosistema pueden ser físicos o químicos.

**Fitoplancton:** Porción de la comunidad de plancton capaz de sintetizar su propio alimento, al igual que la mayoría de las plantas fijan el carbono por medio de proceso fotosintético. Grandes áreas oceánicas tienen una termoclina permanente entre los 100 y los 1000 m de profundidad.

**Hábitat:** Conjunto de condiciones geofísicas en las que se desarrolla la vida de una especie o comunidad animal o vegetal.

**Ictioplancton:** Plancton conformado por huevos de peces, huevos recién eclosionados (pececillos), peces jóvenes y peces adultos.

**Neuston:** Poblaciones de organismos que habitan la interfase océano-atmósfera. Por lo tanto están estrechamente relacionados con la película superficial del agua.

**Nictimeral:** Se refiere a las migraciones verticales que efectúan algunos organismos acuáticos como ciertos crustáceos durante el día o de noche.

**Plancton:** Organismos animales y vegetales microscópicos que poseen movimientos pasivos sobre el agua.

**Termoclina:** Una de las formas de estratificación de los cuerpos de agua, donde se establecen capas horizontales como consecuencia de diferencias en la densidad (por diferencias de salinidad o temperatura). La termoclina es una capa ubicada a cierta distancia bajo la superficie, donde ocurre una disminución brusca de la temperatura en relación con la profundidad. Durante el verano suele desarrollarse una termoclina estacional entre los 10 y 100 m, que desaparece en el invierno.

**Trófico:** Relacionado con alimentación; en una cadena de alimentación se pueden considerar varios niveles tróficos: productores, consumidores y descomponedores.

**Zooplancton:** Componente animal del plancton que se alimenta del fitoplancton y otros zooplancton (consumidores primarios).

**Zona Fótica:** Región donde existe luz suficiente para que se realice la función fotosintética en mayor grado, puede alcanzar una profundidad de hasta 200 metros.

## **ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS**

<b>E</b>	Estación
<b>Fig.</b>	Figura
<b>INOCAR</b>	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
<b>INP</b>	Instituto Nacional de Pesca
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
<b>mm</b>	milímetro
<b>Org</b>	Organismo
<b>pH</b>	Potencial de hidrogeno
<b>sp.</b>	Especie
<b>SSM</b>	Salinidad superficial del mar
<b>UPS</b>	Medida practica universal de salinidad

## RESUMEN

Se determinó la distribución y abundancia del ictioplancton en la zona La Libertad (Bahía de Santa Elena) durante el periodo Octubre 2004 – Octubre 2005 analizando un total de 306 muestras. El ictioplancton estuvo constituido en su estadio de huevos de peces por 10 familias, 2 géneros, 10 especies, mientras en su estadio larvario se reportó 10 familias, 1 género, 9 especies, en su mayoría pelágicos, reportándose en la etapa de huevos la familia Scombridae (30 %), Engraulidae (21 %), Carangidae (21 %), Triglidae (15 %) y mientras en la etapa larval las especies *Scomber japonicus* (45 %), *Engraulis ringens* (27 %), *Trachurus murphyi* (15 %) respectivamente.

Se observó que tanto los valores de la salinidad como de temperatura superficial, registrados en el área se asociaron a los cambios de la época. Así mismo la distribución y abundancia espacio – temporal de los huevos y larvas de peces estuvieron asociados principalmente con la temperatura superficial del mar (20° C a 29° C), coincidiendo con una alta concentración de la biomasa del zooplancton superficial.

Se evidenció que la abundancia del ictioplancton presentó distribución en áreas someras de la costa, la cual se encuentra relacionada, con el hábitat de los adultos, en donde se llevan a cabo numerosos desoves la mayor parte del año, lo que permite una distribución continua de huevos y larvas en el área de estudio.

## INTRODUCCIÓN

El ictioplancton es un componente importante del zooplancton marino. Esta fracción está constituida por los estadios tempranos del ciclo de vida de los peces, es decir estadios tempranos de huevos, larvas y ocasionalmente juveniles (Richards *et al.*, 1996).

La mayoría de los peces marinos están confinados a la existencia pelágica planctónica (Richards, 1982). Siendo crítico desarrollarse en la zona fótica donde el alimento es abundante estando expuestos a la depredación, factor biológico más importante es la competencia entre individuos (intraespecífico) y entre especies (interespecífico), entre la abundancia estacional de organismos adultos y la estrategia reproductiva de las especies, las cuales les permiten desovar en áreas y en el tiempo de asegurar la disponibilidad alimentaria (Espinoza Fuentes y Flores-Coto, 2004).

La mayoría de los huevos están suspendidos en la superficie del agua y muchas larvas también. Los huevos tienden a encontrarse cerca de la superficie, mientras que las larvas pueden ser distribuidas a todo lo largo de los primeros 200 metros de la columna de agua; muy pocas larvas se encuentran por debajo de los 200 metros. Excepciones son las larvas de algunas familias como *Sternoptychidae*, *Gadidae*, *Ophidiidae* y algunos peces como los escómbridos oceánicos, pasan todo su ciclo de vida en la zona pelágica (Ciechomski, 1981), sin embargo, Nybakken (1993), menciona que las larvas planctotróficas, tienen la ventaja de poseer mayor número de huevos lo que le permite una mayor dispersión; y su desventaja es que permanece más tiempo en el plancton y fácilmente puede ser consumida con baja mortalidad planctónica, donde la dispersión es lo más importante y es mas común entre las especies tropicales.

Los principales factores que tienen influencia sobre la distribución y abundancia del ictioplancton son alimento, la presencia de depredadores, la temperatura, la salinidad, las corrientes, turbidez, oxígeno disuelto, entre otros (Sorokin, 1991).

Lasker (1981), delinea su teoría de la necesidad de un océano estable para proveer el desarrollo de parches de alimento que promuevan el crecimiento larval adecuado y asegurar así la supervivencia. La estabilidad del océano resulta de la disminución de la fuerza de los vientos: al aumentar la fuerza de los vientos se acaba la estabilidad, el alimento se dispersa y las larvas quedan expuestas a la inanición. Contrario a esta teoría, Rothschild y Osborn (1998), describen la necesidad de condiciones turbulentas para incrementar la probabilidad de contacto entre depredadores (larva) y presa (alimento). Rothschild (1991), argumenta que los procesos físicos en el ambiente marino han sido soslayados por largo tiempo como factores que influyen en las poblaciones.

La aparición de los huevos y larvas de distintas especies está íntimamente relacionada con el ciclo anual de la maduración sexual de los adultos. Por lo tanto, la composición cualitativa y cuantitativa del ictioplancton es muy variable a lo largo de todo el año y está sujeta a los distintos procesos fisiológicos de los adultos de diferentes especies.

Debemos considerar que el área marina de La Libertad es prácticamente una industria pesquera, sus recursos marinos son amplios y solventan en gran escala la pesca artesanal e industrial, constituyéndose en una gran fuente de alimentación (Ceplaes *et al.*, 1987).

El objetivo principal de esta investigación fue contribuir al conocimiento de distribución y abundancia del ictioplancton, determinando necesariamente la diversidad de las especies de la zona y su variación en espacio y tiempo.

## JUSTIFICACION

Este trabajo es un estudio investigativo – descriptivo, dedicado al análisis de los patrones de distribución (espacio – temporal) y abundancia del ictioplancton presente en la zona costera de La Libertad. Aborda tanto el estudio de las especies como de sus comunidades y a su vez se articula alrededor de sus objetivos complementarios.

La razón de este planteamiento se debe a la conocida variación ambiental asociada al medio marino, por ser previsible una diferenciación horizontal de distribución y abundancia del ictioplancton a lo largo de la zona de estudio.

Además, este trabajo nos permite ordenar la información acumulada sobre las especies presentes y residentes de la zona, con el objeto que sirva de base documental sobre la cual abordar futuros estudios a largo plazo. La zona objeto de estudio no ha sido considerada como una zona pesquera; pocos estudios han sido realizados en este campo por períodos cortos de tiempo.

Los resultados obtenidos en esta investigación podrían ser de tipo aplicado, conservacionista y científico.

**Aplicado:** Basado en que gran parte de huevos y larvas de peces identificadas son de especies de importancia comercial, lo que podría favorecer una adecuada gestión de los recursos pesqueros. Se observará una base de datos sobre las poblaciones de peces, permitiendo actuar de forma más correcta sobre los recursos renovables del océano.

**Conservacionista:** Este estudio permite conocer la composición de huevos y larvas de especies de peces no comerciales que son de importancia en el

ecosistema por su gran peso en las cadenas alimenticias. Esto nos dará una visión más amplia sobre cómo esta afectando al sistema natural la acción del hombre, debido a que las pesquerías tanto industrial como artesanal perturban de gran forma al ecosistema, esta presión del sector pesquero provoca cambios en su estructura (desarrollo, crecimiento, alimentación, comportamiento, distribución, mortalidad).

**Científico:** Identificar en lo posible, hasta el menor taxón de las especies del ictioplancton que habitan en nuestras aguas, permitirá comparar en estudios posteriores con comunidades de otras áreas y definir cuales son las principales características que las diferencian. El hecho de encontrar una comunidad compuesta por larvas de peces con formas típicas de diferentes hábitats, sugeriría que el área de estudio es importante para las etapas larvales de una gran diversidad de especies de distinto origen, que por el transporte de corrientes marinas, alimentación, reproducción, desove se encuentren presentes en nuestras áreas durante el tiempo de estudio.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer la importancia ictiológica de la zona de La Libertad mediante la determinación de la diversidad y abundancia del ictioplancton presente en un ciclo anual (octubre 2004-octubre 2005), para obtener un registro de las especies presentes en ésta zona cuya base de datos puede ser utilizada para futuros estudios en este campo.

Para lograr el objetivo general de esta investigación fue necesario cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Identificar las especies del ictioplancton, al menor taxón posible de la zona de La Libertad.
- ✓ Determinar mediante análisis cuantitativo, la variación espacio – temporal y la abundancia del ictioplancton de la zona de La Libertad.
- ✓ Relacionar la biomasa (ictioplancton) con los datos de parámetros ambientales de temperatura y salinidad tomando en consideración las estaciones de invierno y verano presentes en el año de estudio lo cual influiría en la distribución del ictioplancton.

### **HIPÓTESIS**

El ictioplancton varía cualitativamente y cuantitativamente de manera estacional en la zona de La Libertad (Bahía de Santa Elena) en relación a parámetros físicos del medio.

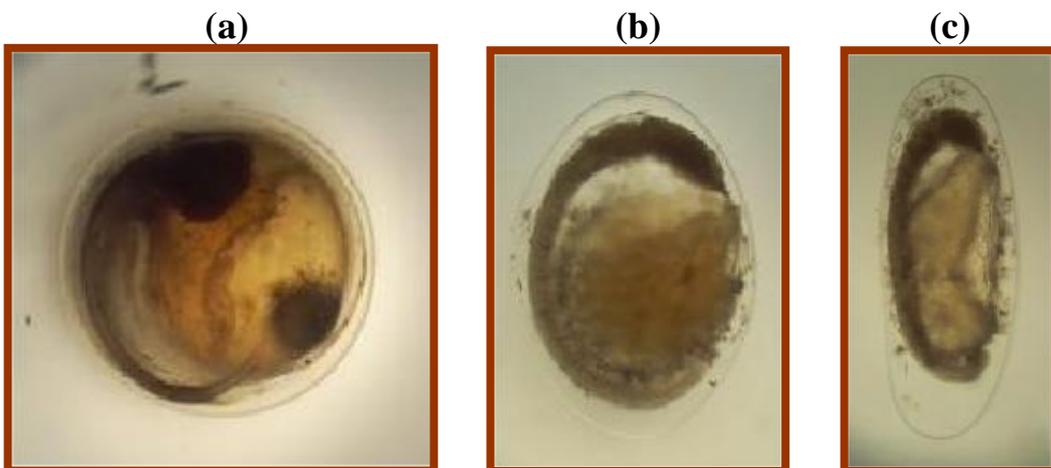
# CAPÍTULO I

## CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS IMPORTANTES DEL ICTIOPLANCTON.

Los más importantes caracteres morfológicos de huevos, larvas y postlarvas de peces que se debe tener en consideración, son la determinación de familias, géneros y especies, obtenidas desde Boltovskoy (1981) que fueron utilizadas en esta descripción.

### 1.1 HUEVOS DE PECES.

Los huevos planctónicos, en la mayoría de los casos, son esféricos (Fig. 1a) (Familia Clupeidae); pero en algunas familias son ovalados o fusiformes, con diferentes proporciones de los ejes, esto depende de la especie por ejemplo familia Engraulidae (Fig 1b y 1c). Ciechomsky (1981).



**Figura 1.** Formas de huevos de peces: (a) Esféricos, Familia Clupeidae; (b y c) Ovalados o fusiformes, Familia Engraulidae.

**Fuente:** La autora

Se pueden distinguir huevos pequeños, entre 0.6 y 1.2 mm, y huevos grandes, entre 1.2 y 5.5 mm, por ejemplo los huevos de la familia Exocoetidae. La mayoría de las especies poseen huevos pequeños, de alrededor de 1 mm. Analizando este carácter hay que tener en cuenta las variaciones estacionales en el tamaño de los huevos. En muchas especies a medida que avanza la época de desove, disminuye el tamaño de los huevos. Este fenómeno puede deberse al aumento de temperatura, o al ingreso a la reproducción de individuos más pequeños, que producen ovocitos de menor tamaño, o talvez otro factor (Ansaldo, 1964).

La estructura de la membrana del huevo es de espesor variable; puede presentar, sobre su superficie diversos tipos de ornamentaciones, filamentos (familia Exocoetidae) o pequeños apéndices romos (algunos Myctophidae). Pueden estar rodeadas por una capa de un mosaico de facetas hexagonales con ángulos agudos por ejemplo Maurolicus (Ciechomski, 1981).

Dentro del vitelo llevan una o varias gotas oleosas, su diámetro, color y ubicación dentro del vitelo depende de la especie, el papel de estas es contribuir con la flotabilidad del huevo.

El vitelo puede ser homogéneo, segmentado o vesiculado como por ejemplo Engraulidae o Clupeidae.

El espacio perivitelino puede ser reducido o muy amplio como en algunos Clupeidae.

El embrión en sus características morfológicas varía en su ancho, de acuerdo a la ubicación del ano y por el número de miómeros que posea eso es de acuerdo a la especie; posee además células pigmentarias distribuidas sobre el cuerpo y eventualmente sobre el vitelo.

## 1.2 LARVAS DE PECES.

La forma del cuerpo de la larva puede ser corto (Bothidae), alargado (Engraulidae, Clupeidae) o robusto (Carangidae), según lo manifiestan Palma y Kaiser, (1994).

Como larvas pequeñas se consideran generalmente las de 1.5 – 3.0 mm; medianas las de 3.5 mm, y como grandes las de más de 5 mm.

La cabeza puede ser pequeña o alta y ancha por ejemplo los lenguados, la aleta embrionaria, puede ser angosta o ancha, la distancia preanal puede ser corta, mediana o larga. Existen algunas familias que se caracterizan por tener la distancia preanal muy grande (Engraulidae y Clupeidae), el saco vitelino puede ser ovoide, esférico o piriforme.

La gota oleosa no está ubicada en el vitelo al azar, sino que su posición es característica para la especie. En algunas especies se halla ubicada en la parte anterior del vitelo, en otras en la parte posterior, o bien puede ocupar la parte media del mismo.

La forma y largo del tracto digestivo depende de la distancia preanal muy importante es la forma de su parte posterior ya que puede formar con el ano un ángulo casi recto o terminar en el mismo como un tubo casi recto o bien presentar formas intermedias.

En general prevalecen los melanóforos de color negro en forma de puntos pequeños, más grandes, estrellas o manchas. Muy importante es la característica de la distribución del pigmento sobre el cuerpo, sobre el vitelo o inclusive a veces sobre la aleta embrionaria, las células pigmentarias pueden estar agrupadas en bandas sobre el cuerpo Gusman (1995).

Hay larvas con pocos miómeros, alrededor de 25 (Carangidae), otras tienen de 40 - 60 miómeros (Clupeidae) y otras con un gran número como en Anguilliformes.

En larvas vivas que nacen más avanzadas en su desarrollo, especialmente de los huevos demersales o semidemersales, se observa el movimiento de la sangre dentro de determinados y bien formados vasos sanguíneos. En otros casos larvas nacidas de huevos pelágicos menos desarrolladas, se observan contracciones del corazón que bombea la sangre, los vasos sanguíneos no se ven todavía formados.

### **1.3 POSTLARVAS**

La forma del cuerpo es alargado, robusto, cintiforme, la cabeza puede ser redonda, ovalada comprimida hay especies que tienen presencia o ausencia de dientes sobre el pre-opérculo (Ansaldo, 1964).

Las proporciones del cuerpo cambian a medida que la postlarva se desarrolla, debido a su crecimiento alométrico, la distancia preanal es una característica importante.

El tracto digestivo puede ser tubular, encorvado, con pliegues, la forma de su parte posterior en relación con el ano, termina en forma recta formando un ángulo; poseen vejiga natatoria, hay especies que tienen presencia o ausencia de dientes; los ojos pueden ser esféricos (la mayoría), ovalados, sobresalientes, pedunculados (Mycthopidae) especialmente en *Idiacanthus* (Cassie, 1986).

La línea lateral se presenta en forma de poros en la piel, poseen además células pigmentarias aisladas de varias formas, puntos, estrellas, manchas, franjas, poseen espinas, filamentos, púas, crestas, es importante la ubicación de la aleta dorsal en relación con la anal es un criterio básico para la separación de Clupeidae y

Engraulidae. Hay especies que pueden tener presencia o ausencia de la aleta adiposa.

La aleta caudal es de acuerdo a su osificación, forma del uróstilo, número y forma de los hipurales, suele haber especies que presentes órganos luminosos.

Todas éstas características señaladas para huevos, larvas y postlarvas fueron importantes en la identificación de grupos taxonómicos a nivel general.

#### **1.4 CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO Y LARVAL.**

El pez, al inicio de su desarrollo pasa por estadios embrionarios y larvales entre ellos están: embrión, larva, postlarva y juvenil. Boltovskoy (1981); Palma y Kaiser, (1994).

**Embrión.** Comprende diferentes estadios de desarrollo dentro del huevo, distinguiéndose 5 fases principales de desarrollo embrionario.

**I Fase.** Desde la fecundación hasta el comienzo de la gastrulación.

**II Fase** Desde el comienzo de la envoltura del vitelo hasta que el anillo embrionario alcanza el ecuador del vitelo.

**III Fase** Desde la posición ecuatorial del anillo hasta la envoltura total del vitelo (cierre del blastoporo).

**IV Fase** Desde el cierre del blastoporo hasta el momento en el cual el extremo caudal del embrión empieza a desprenderse del vitelo.

**V Fase** Desde el momento del desprendimiento del extremo caudal hasta la eclosión del embrión.

**Larva.** Es el embrión ya eclosionado que comprende individuos con el saco vitelino todavía no reabsorbido, se puede denominar también prelarva, larva vitelina o cría.

**Postlarva:** Es la larva con el saco vitelino completamente reabsorbida, conserva aún todas o algunas características larvales propias de la especie.

**Juvenil:** Es el individuo que ha perdido todas las características larvales y se asemeja a un adulto.

La flotabilidad de los huevos en el plancton está asegurada, por su peso específico, que es menor o casi igual al del agua, y por la presencia en el vitelo, de una o más gotas oleosas que contribuyen a la disminución de su peso.

Los huevos pelágicos son polilecíticos y su segmentación es meroblástica (Ansaldo, 1964).

Después de la fecundación aparecen los primeros blastómeros que a medida que transcurre el tiempo se dividen dando lugar a la formación de la blástula, luego con las migraciones de las células se llega a la formación de la gástrula y de las hojas embrionarias (ectodermo, endodermo, mesodermo), más tarde tiene lugar la formación del eje del embrión llamándose a este estadio neúrla, al mismo tiempo prosigue el crecimiento del tejido embrionario que avanza hasta el polo vegetativo envolviendo el vitelo hasta el cierre total, formando el blastóporo, mientras tanto en el embrión siguen los procesos de crecimiento y diferenciación, aparecen las vesículas óticas y ópticas y los primeros miómeros, la parte caudal comienza a crecer en forma independiente del vitelo, al final el embrión llega a la eclosión produciéndose esto gracias al factor mecánico (movimiento que produce el

embrión dentro de la membrana del huevo) y además a la acción de las enzimas proteolíticas producidas por glándulas especiales de eclosión ubicadas sobre la cabeza y en la dermis, en la parte anterior del embrión (García, 1984).

La velocidad del desarrollo embrionario, es decir el lapso entre la fecundación y la eclosión, es característica para cada especie, pero también depende de la temperatura ambiental. Cuanto más elevada es la temperatura más rápido transcurre el desarrollo. Puede durar muy pocos días, como varias semanas. El conocimiento de este lapso para diferentes temperaturas es muy importante, especialmente en los estudios de mortalidad, en cálculos de efectivos pesqueros desovantes y para la cría artificial.

La fase embrionaria es seguida por la fase larval, la larva que en nada se asemeja a un adulto posee varios caracteres larvales como por ejemplo la aleta embrionaria que rodea todo el cuerpo, el saco vitelino, la boca todavía no funcional, notocordio bien visible, con sus células muy características, a veces apéndices larvales muy prominentes, en algunos casos puede observarse en larvas recién nacidas, protuberancias o apéndices sensoriales a lo largo de la futura línea lateral.

Las larvas no poseen todavía branquias y la respiración se realiza a través de toda la superficie del cuerpo y también mediante adaptaciones respiratorias larvales en forma de bien desarrolladas redes de vasos sanguíneos que recubren el vitelo y penetran en la aleta embrionaria en las cuales se lleva a cabo el intercambio de gases, poseen pigmentaciones características de la especie o pueden carecer de la misma, son bastantes transparentes lo que las hace invisible para los predadores.

Después de la reabsorción del vitelo, pasa a la fase de postlarva, esta a medida que va desarrollando sufre una serie de cambios morfológicos que la llevan a transformarse en un juvenil, estos cambios se realizan en dos niveles: por un lado se produce la regresión de los caracteres larvales y, por el otro se desarrollan los caracteres típicos del adulto. Ocurriendo una verdadera metamorfosis con total

reestructuración del cuerpo o de varios órganos por ejemplo los peces asimétricos (lenguados) (Gusman, 1995).

Cuando las postlarvas llegan a transformarse en juveniles, las pertenecientes a las especies pelágicas siguen su vida en diferentes capas de agua, más cerca de la superficie, mientras que las pertenecientes a semidemersales y demersales migran cada vez más hacia el fondo en busca de su hábitat definitivo.

#### **1.4.1 ALIMENTACIÓN LARVAL.**

La larva al nacer, posee un saco vitelino que es su primera fuente de alimento, mientras sigue la reabsorción del vitelo, la boca todavía no es funcional y las mandíbulas están unidas por una especie de velo. Cuando la absorción es casi total, las mandíbulas se vuelven funcionales, se intensifica la pigmentación de los ojos, se agudiza la vista y las larvas pasan a alimentarse en forma activa. Ciechomsky (1981).

El primer alimento de las postlarvas de peces lo constituyen, fundamentalmente los huevos y larvas de invertebrados marinos, en primer lugar de los crustáceos y muy especialmente de la clase copépoda. El fitoplancton no es aceptado por las postlarvas como alimento, debido a sus duros apéndices y filamentos de las diatomeas.

El factor importante en la alimentación son las dimensiones de la boca de la larva que limitan la ingestión de las presas más grandes, a medida que la postlarva crece se desarrollan las branquiespinas que con el tiempo llegan a constituir un aparato filtrador y así la postlarva puede alimentarse de dos formas (fitoplancton y zooplancton).

La estructura del tracto digestivo incide en gran medida en el porcentaje de individuos encontrados con los intestinos vacíos, por ejemplo el caso de varios clupéidos o engráulidos cuyas postlarvas poseen el tracto digestivo recto y tubular, que favorece la regurgitación y evacuación del alimento ingerido.

La característica de la alimentación y los componentes alimentarios cambian a medida que la postlarva crece. También existen diferencias de acuerdo con la época del año y la disponibilidad del alimento. A partir de un determinado momento del desarrollo la larva pasa a alimentarse en forma ya más característica para la especie (Córdova, 2002).

El aspecto alimentario de los peces en esta época de su vida está ligado con algunos problemas de fundamental importancia siendo estos: la disponibilidad de alimento en el ambiente, selectividad alimentaria intra e interespecífica, competencia alimentaria entre las postlarvas. Relación predador presa, exigencias alimentarias diarias, etc.

#### **1.4.2 CRECIMIENTO LARVAL.**

El crecimiento de las postlarva depende fundamentalmente, de la especie, de la temperatura ambiental y del alimento disponible. En general, el crecimiento para esta época de la vida tiene un ritmo acelerado y se caracteriza por una alometría a veces bastante notoria, debido a este crecimiento alométrico cambian las proporciones del cuerpo, importante tener presente esto en estudios de taxonomía.

El ritmo de crecimiento de la postlarva incide en la supervivencia. Cuanto más rápido llega a dimensiones mayores más rápido se transforma en juvenil, más posibilidades tiene de sobrevivir (Margalef, 1974).

### 1.4.3 MORTALIDAD LARVAL.

Los primeros estadios de desarrollo de los peces marinos son considerados críticos en la vida de los individuos y decisivos en la abundancia de los adultos, un factor que determina la abundancia de una clase anual de una especie de peces, es la tasa de mortalidad en los estadios embrionarios y larvales. Es importante conocer la magnitud de mortalidad en esta época de vida, especialmente si se trata de especies de interés comercial Córdova (2002).

Según Ciechomsky (1981), las causas de mortalidad son varias y entre ellos están los factores bióticos y abióticos.

- a) **Factores Bióticos:** Además de los fisiológicos, otras de las causas que afectan al desarrollo de las larvas, está la disponibilidad del alimento, búsqueda de alimento, competencia intra e interespecífica, están también la depredación, esta es muy grande sobre el ictioplancton por peces adultos e invertebrados marinos (medusas) y algunos dinoflagelados como *Noctiluca* spp.

El desove de ciertas especies de peces en áreas de mezcla de corrientes o de afloramiento, también es causa de muerte por ejemplo los casos de anchoita-caballa, anchoita-merluza. Otra causa de muerte es la visibilidad del agua de mar para los predadores, cuando existe mucha turbidez disminuye la predación.

- b) **Factores Abióticos:** Los más importantes son los cambios de la temperatura del agua, pero en los huevos el daño ocasionado por estos factores varía de acuerdo a la etapa embrionaria ya que es la etapa más susceptible, siendo la etapa de gastrulación la más delicada del desarrollo embrionario.

## **1.5 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL ICTIOPLANCTON.**

Al hablar de distribución geográfica del ictioplancton, hay que tener en cuenta la distribución geográfica de los peces adultos. Teniendo en consideración que los peces pertenecientes a las especies migratorias efectúan desplazamientos hacia determinadas áreas donde se reproducen y aparecerán sus huevos y larvas (Boltovskoy, 1981).

### **1.5.1 DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL.**

Los huevos no poseen movilidad propia, las larvas y postlarvas son limitadas en sus movimientos, es decir el ictioplancton está sujeto a las corrientes marinas que los llevan a zonas distantes.

El área más rica en ictioplancton, tanto en el sentido cualitativo y cuantitativo es la plataforma continental, hay numerosas especies de peces que habitan las aguas de la plataforma, también hay especies pelágicas, demersales y semidemersales que normalmente viven en aguas más profundas, pero para su reproducción se aproximan a la costa, pero los factores físicos-químicos del ambiente y en especial la temperatura y salinidad son los que en gran medida definen su abundancia (Santander, 1979).

### **1.5.2 DISTRIBUCIÓN VERTICAL.**

Los huevos, larvas y postlarvas de peces se hallan distribuidos en aguas superficiales en lugares donde la profundidad es menor, además pueden hallarse en toda la columna de agua; mientras que en lugares más profundos se considera que la mayoría del ictioplancton se encuentra en la capa 200-0 m. García (1984)

Huevos y larvas de determinadas especie tienen características específicas. Cabe mencionar que la incidencia en la distribución del ictioplancton es la termoclina que a veces constituye una verdadera barrera para la presencia de determinados huevos y larvas, en la mayoría de los casos el ictioplancton se halla distribuido en la columna de agua por arriba de la termoclina como es el caso de las anchoitas, sardinas, caballas, jurel y otros como las merluzas pueden hallarse por encima del nivel de la termoclina, pero también hay casos en que determinadas especies se encuentran por debajo de la termoclina. En las capas de agua muy superficiales (neuston) se encuentran numerosas larvas y prelarvas de peces, tal es el caso varios escómbridos, túnidos, etc. (Chalen, 2002).

En la distribución vertical hay que tener en cuenta que larvas y postlarvas de peces efectúan migraciones verticales nictimerales, siguiendo los movimientos del zooplancton, y en consecuencia durante el día las larvas se encuentran a mayores profundidades y durante las horas de oscuridad se encuentra más cerca de la superficie Santander (1979).

### **1.5.3 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL.**

La presencia de huevos y larvas de peces en el plancton están íntimamente ligada con el ciclo vital de los adultos. Existen algunas especies de peces que se reproducen durante todo o casi todo el año, mientras que otras especies tienen una época de desove muy limitada. En la mayoría de los casos los peces maduran a principio de invierno y principio del verano y durante el resto del año sus gónadas están en reposo. Otros con una época de reproducción más prolongada el invierno es la época de desove más intensa. Puede darse el caso que exista dos épocas de reproducción más intensiva. Hay también peces que se reproducen en forma más continua, como es el caso de muchas especies tropicales (Sánchez, 1991).

Las características fisiológicas de los peces adultos determinan la presencia en el plancton individuos de estadios más tempranos de su desarrollo. Se puede decir que las épocas de mayor abundancia del ictioplancton coinciden con el invierno y principio de verano, especialmente en aguas cálidas. Gusman (1995).

## **1.6 IMPORTANCIA DEL ICTIOPLANCTON.**

La importancia de los estudios del ictioplancton es muy grande y se lo debe considerar bajo dos aspectos:

### **a) Valor científico más puro.**

Pertencen a este rango los estudios que llevan al conocimiento de la biología de peces en los estadios más tempranos de su desarrollo en relación con las condiciones ambientales, los estudios ecológicos que permiten ubicar a los peces, en esta época de su vida, en el ecosistema marino y los referentes a la morfología y taxonomía que sirven a la clarificación de algunos problemas sistemáticos de los adultos. La importancia de utilizar los caracteres postlarvales en los estudios sistemáticos de los peces, fue señalada por algunos autores entre ellos, Moser y Ahlstrom (1972) para la familia *Mycthopidae*, Bertelsen, Krefft y Marshall (1976) para la familia *Notosudidae* Lasiak (1981).

Los estudios biológicos de los embriones y larvas, las características de desarrollo, crecimiento, alimentación, comportamiento, mortalidad y la distribución en relación con las condiciones ambientales son de gran interés, tanto para el conocimiento de la biología de las especies, como para su utilización para fines más aplicados relacionados con la pesca. El conocimiento de estos parámetros biológicos es de suma importancia en los cálculos de los recursos pesqueros.

**b) Fines comerciales de pesca.**

Los estudios de ictioplancton en su aspecto aplicado son utilizados para detectar áreas de concentración de adultos, ya que en época de reproducción la presencia y abundancia del ictioplancton en un área están relacionadas con la presencia y densidad de los cardúmenes de adultos. ESPOL (2001).

Están también los cálculos de los efectivos pesqueros desovantes a través de la cuantificación de huevos presentes en el plancton, lo cual sirve para calcular la abundancia de los adultos, siendo este método considerado uno de los mejores para la evaluación de las cantidades de huevos y larvas presentes en el medio. (Sanchez, 1991).

Se puede estimar la abundancia de las futuras clases anuales de stock de peces, siendo indispensable para esto el conocimiento de la mortalidad de los individuos en las diferentes fases de su desarrollo (embriones y larvas) son los más críticos en mortalidad y son los que definen la riqueza de la respectiva clase anual, estas observaciones sistemáticas de abundancia aportan de esta manera una información de sumo interés, que es la relación entre el stock de la especie y los reclutas (individuos jóvenes que se incorporan al efectivo pesquero).

La presencia y abundancia de huevos y larvas de ciertas especies indican la existencia de nuevos recursos pesqueros todavía no explotados.

Las diferencias en las características de desarrollo embrionario y larval son útiles en estudios que llevan a la discriminación de diferentes poblaciones en la especie explotada. (Cassie, 1968).

Los conocimientos biológicos de embriones, prelarvas y larvas de peces en el ambiente natural pueden aportar datos valiosos para la organización de crías artificiales.

## **1.7 MÉTODO PARA EL ESTUDIO DEL ICTIOPLANCTON.**

El primer paso de mayor importancia en el estudio del ictioplancton es la recolección del material. A través de una planificada campaña oceanográfica y la elección del diseño de la gradilla de estaciones a monitorear, durante la cual se recogerán las muestras.

El tamaño de la malla de red para la colección del ictioplancton es de 0.330  $\mu\text{m}$  ó 0.505  $\mu\text{m}$ . La ventaja de la primera, es que el riesgo de obstrucción a través de la malla de las larvas de pocos días de eclosionadas es mínimo y se puede obtener una gran cantidad de organismos planctónicos; en la segunda que se filtra un gran volumen de agua sin el inconveniente de la colmatación. La más recomendada internacionalmente es la red bongo, con la cual se efectúan rastreos oblicuos, aconsejándose siempre filtrar 100  $\text{m}^3$  de agua como mínimo.

Es muy importante utilizar, junto con la red un registrador de tiempo y profundidad para registrar la profundidad durante la trayectoria de la red, la profundidad recomendada es de 200 m., en lugares de mayor profundidad y de 5 m., en aguas menos profundas (Smith y Richardson, 1977).

La velocidad de arrastre más satisfactoria es de 2 nudos, utilizando velocidades de arrastre mayores de 2 nudos se corre el riesgo de deteriorar los ejemplares, mientras que las velocidades menores pueden incidir en la evasión de postlarvas más crecidas. Después de cada muestreo la red tiene que ser lavada cuidadosamente para evitar la contaminación por parte de organismos de estaciones precedentes.

Las muestras deben ser fijadas con formaldehído neutralizado para evitar el proceso de acidificación, en frascos llenos de líquido hasta el tope. La neutralización se logra agregando 50 ml de solución saturada de borato de potasio a 1 litro de formaldehído comercial. La solución final de fijador tiene que ser al 5 % pero en temperaturas más altas puede ser ligeramente superior. Conviene revisar periódicamente el pH de la muestra.

En el laboratorio se debe realizar la separación del ictioplancton de los otros organismos presentes en la muestra. Si la densidad de huevos y larvas es muy alta se debe extraer una muestra mediante el fraccionador de Folsom (Mc. Ewen *et al.*, 1954). Las muestras deben ser etiquetadas correctamente, esta información tiene que ser suficiente para identificar la muestra y evitar la equivocación entre las muestras (García, 1984).

En la identificación de huevos y larvas de peces, de gran ayuda es la información sobre la presencia de determinadas especies en la zona y sobre el grado de madurez sexual.

## **1.8 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DEL ICTIOPLANCTON DE LA LIBERTAD (BAHÍA DE SANTA ELENA).**

Los estudios sobre ictioplancton empezaron a desarrollarse a partir de mediados del siglo pasado, la cuna de estas investigaciones fue Europa, con los trabajos de Hensen (1895), Hensen y Apstein (1897), Schmidt (1905, 1906) y Hjort (1914).

Desde entonces tales estudios han tenido un gran desarrollo a nivel mundial y hoy en día son realizados en forma corriente por su gran utilidad para la detección y estimación de recursos pesqueros; estudios de biología y sistemática, estudios de dinámica poblacional (Smith y Richardson, 1977).

A partir de 1960, se iniciaron estudios de plancton (fito-zoo e ictioplancton) en el mar ecuatoriano por el Instituto Nacional de Pesca (INP) y en 1971, el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) también se incorporó a éstas investigaciones marinas en la Estación Fija La Libertad (10 millas costa afuera).

Entre los artículos científicos que se han realizado sobre el ictioplancton en los que se incluyen, Cajas e Hinostroza (1981); García *et al.*, (1983); García y Ochoa (1985); Luzuriaga de Cruz (1989); Luzuriaga de Cruz *et al.*, (1994); Villamar y Ortega (1991); Ortega (1994); Ortega *et al.* (1996), presentan áreas de abundancia y distribución de huevos y larvas de *Sardinops sagax*, *Etrumeus teres*, *Scomber japonicus*, *Opisthonema* spp. y larvas de *Engraulidos* en el mar ecuatoriano.

Los estudios realizados en La Libertad (Bahía de Santa Elena) han presentado resultados preliminares en el conocimiento de la diversidad taxonómica del ictioplancton, considerándose una recopilación y diagnóstico de las principales familias que habitan y que se distribuyen en ésta zona.

Jiménez y Bonilla (1980), han enfocado que cerca a la puntilla Santa Elena existe una gran variabilidad en la productividad biológica, debido a las influencias del borde sur del Frente Ecuatorial y norte del Golfo de Guayaquil.

Ortega y Elías (1995), mencionaron que frente a La Península de Santa Elena se presentó la mayor concentración de plancton para noviembre 1995, siendo los grupos más representativos copépodos, quetognatos y eufáusidos.

Ortega *et al.*, (1996), mencionaron que frente a la Bahía de Santa Elena es uno de los sitios donde se encontró la mayor concentración de larvas de peces de importancia comercial principalmente los géneros *Sardinops sagax* y *Opistonema* sp.

De la Cuadra (1998), mencionó que en mayo-junio/1998, la mayor biomasa del plancton se encontró frente a la Puntilla y Bahía de Santa Elena, los grupos más representativos fueron copépodos, quetognatos, cladóceros, foraminíferos y que las larvas de peces también reportaron alta densidad en el área norte y sur de la Punta de Santa Elena.

Luzuriaga-Cruz *et al.*, (1998), predicen que el margen costero tropical del Ecuador es muy complejo en la composición de la biota marina.

## **1.9 ACTIVIDAD PESQUERA EN LA LIBERTAD.**

En la zona costera de La Libertad, el principal tipo de pesca que se desarrolla es la artesanal, con un valor típico de captura de 5 a 6 toneladas en total de especies por mes; la actividad pesquera está concentrada, tanto en embarque como en desembarque en el Puerto pesquero de Santa Rosa del Cantón Salinas, situada a 3.75 Km (en línea recta) del sitio conocido como la caleta próximo a Punta Suche, sector donde se reúnen y fondean sus embarcaciones los pescadores artesanales que operan en La Libertad (ESPOL, 2001).

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

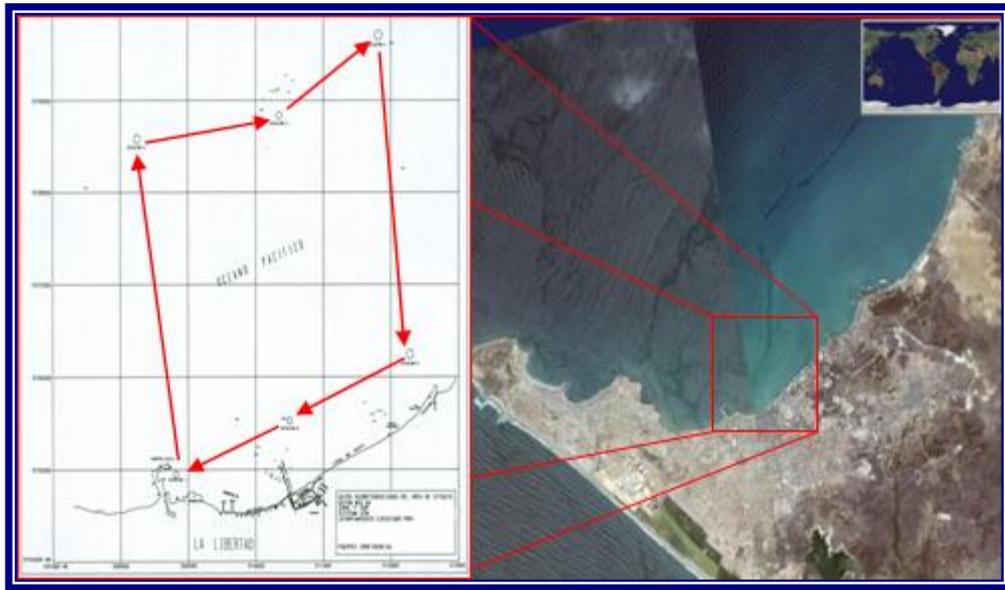
#### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio está ubicada en la franja costera del cantón La Libertad entre Punta Suche en el lado oeste y Punta Chulluype hacia el este, limitada por los paralelos  $02^{\circ} 11' 53.2''$  S y  $2^{\circ} 13' 12.06''$  S y los meridianos  $080^{\circ} 53' 6.9''$  y  $080^{\circ} 54' 48.9''$  W, cubriendo una superficie de 13.7 Km<sup>2</sup>.(Fig. 2).

En la zona de estudio se seleccionaron seis estaciones (Fig. 2); la Estación 1 (E1) se localizó a una distancia de 250 m frente a Puerto Lucia y Hotel Samarina, la Estación 2 (E2) a 3681m del borde de playa, la Estación 3 (E3) a 2116 m, la Estación 4 (E4) a 1711 m., la Estación 5 (E5) a 400 m. de la línea de playa cerca de Ecuatun y la Estación 6 (E6) a 300 m. frente al muelle SUINLI de la Superintendencia del Terminal Petrolero.

Las estaciones más costeras son la 1, 5 y 6 ubicándose entre un rango de 250 y 400 m y las estaciones 2, 3 y 4 están ubicadas dentro de las 2 millas costeras.

Las condiciones climatológicas que se registraron durante este período de estudio, como la precipitación registró un promedio anual entre 0.2 – 5.3 mm que contrasta con una evaporación promedio anual de 107.5 mm, con una presión barométrica de 1012.9 milibares, una humedad relativa del ambiente del 84 %, y una temperatura ambiental que oscila entre  $18.5^{\circ}$  a  $33.5^{\circ}$  C durante las dos épocas del año (INOCAR, 2005).



**Figura 2.** Ubicación del Área de estudio en la Bahía de Santa Elena

**Tabla I. Coordenadas** de las estaciones muestreadas en el área de estudio.

<b>Estación</b>	<b>Latitud (S)</b>	<b>Longitud (W)</b>	<b>Ubicación (Referencias)</b>
1	02° 13028'	080° 55248'	250 metros. Frente a Puerto Lucía.
2	02° 11028'	080° 55543	2.0 millas costa afuera.
3	02° 10893'	080° 54400'	1.78 millas costa afuera.
4	02° 10397'	080° 53606'	1.40 millas costa afuera.
5	02° 12294'	080' 53403'	400 metros Frente a Ecuatún.
6	02° 12700'	080° 54356'	300 metros frente al muelle SUINLI.

## 2.2 METODOLOGÍA

### 2.2.1. MONITOREO DE CAMPO.

Las muestras de zooplancton fueron colectadas a bordo de la lancha TONSUPA con motor fuera de borda de 75 HP, marca Evinrude durante octubre del 2004 hasta octubre del 2005, con seis estaciones en La Libertad.

Se realizaron muestreos semanales en el mes octubre del 2004, a partir de noviembre los muestreos fueron quincenales hasta octubre del 2005 a excepción de los meses de junio y julio que fueron mensuales. Los muestreos fueron efectuados en la mañana entre 07h00 a 09h00 y en la tarde entre las 17h00-19h00

Los muestreos fueron realizados sobre la capa neustónica mediante arrastres superficiales con una red cónica simple de 335 micras de apertura de malla, 30 cm. de diámetro de boca y 1 m de largo (Fig. 3), el arrastre se realizó de manera circular con una duración de 5 minutos y a una velocidad de 2 nudos (1m/seg.); colectándose un total de 306 muestras de zooplancton.



**Figura 3.** Obtención de la muestra de zooplancton a través de red cónica de 335  $\mu$

#### **2.2.1.1. PARÁMETROS AMBIENTALES *in situ*.**

En una cada de las estaciones se registró la temperatura superficial del mar (TSM) con un termómetro de mercurio (termómetro de balde) graduado con un rango de -10 a 60 °C.

La salinidad superficial del mar (SSM), se registró con un refractómetro marca Bio Marine Acuafauna ABMTC con un rango de 0 a 100 UPS. La turbidez del agua de mar se determinó mediante lectura en el disco Secchi.

## **2.3 DE LABORATORIO.**

### **2.3.1. FIJACIÓN DE MUESTRAS.**

Las muestras de zooplancton se preservaron con una solución de formalina al 4% neutralizada previamente con Tetraborato de Sodio (Boltovskoy, 1981), en frascos de polietileno de 500 ml con cierre hermético y respectivamente rotulados.

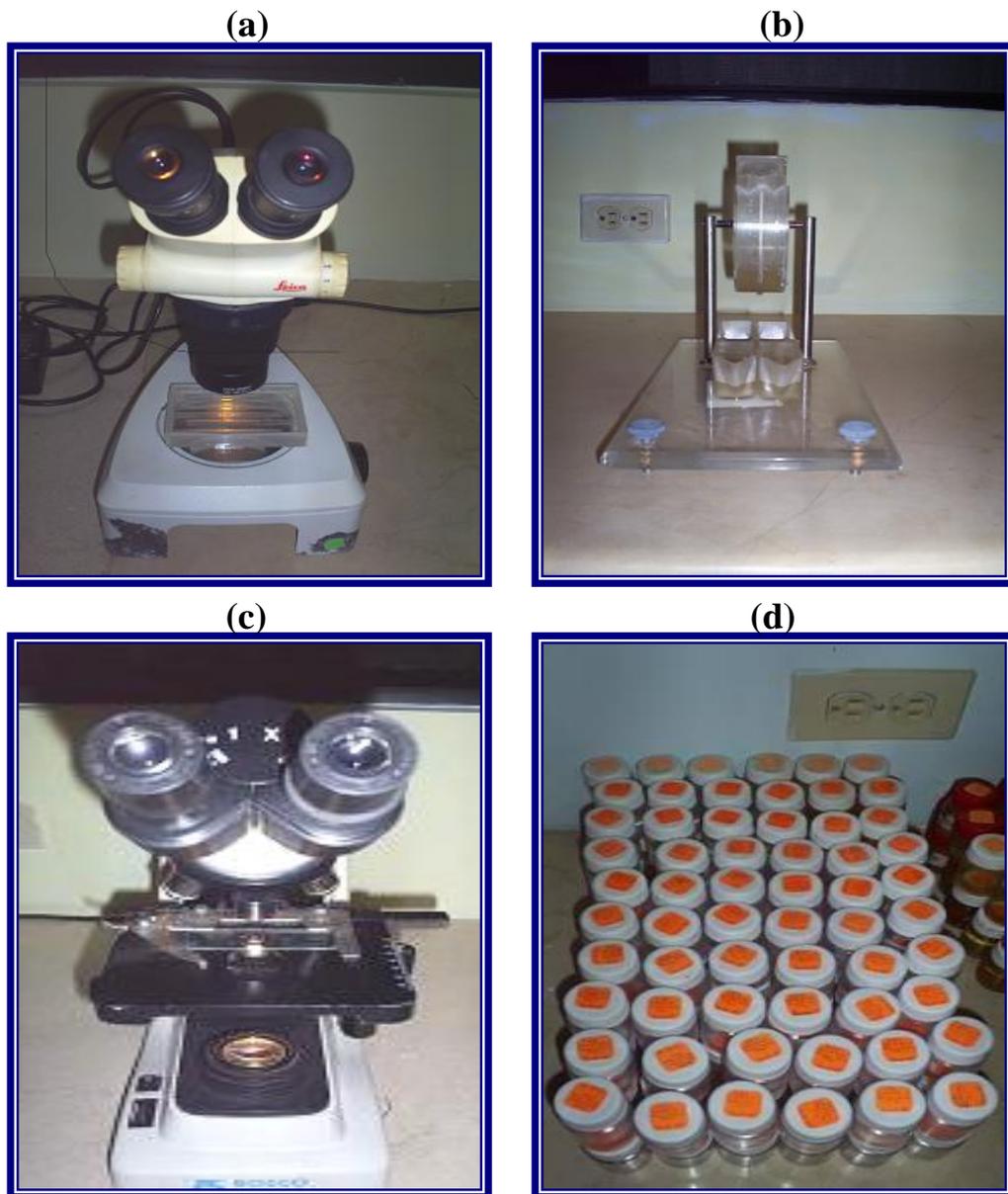
### **2.3.2. DETERMINACIÓN DE LA ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON.**

Para el contaje y aislamiento del ictioplancton se utilizó el fraccionador de Folsom (Mc. Ewen *et al.*, 1954), subdividiendo en alícuotas las muestras de zooplancton que se encontraron muy densas, obteniendo submuestras de 50 ml (Fig 4b) posteriormente el ictioplacton fue separado mediante la cámara de Bogorov (Fig 4a), utilizando una micropipeta Pasteur, un estéreomicroscopio marca LEICA S4E 1.6X/WD 55mm (Fig 4c) y almacenándolos en frascos de polietileno de 25 ml (4d), para luego contarlos e identificarlos.

Se registró el número de huevos y larvas de peces aislados de la muestra y se obtuvo la biomasa total de los mismos de cada una de las estaciones (org/10 m<sup>2</sup>) estandarizando el número de huevos y larvas bajo una unidad de área (10 m<sup>2</sup> de superficie marina).

### 2.3.3. IDENTIFICACIÓN DEL ICTIOPLANCTON.

Para la identificación del ictioplancton se utilizó un microscopio marca BOECO WF 10X18, (Fig 4c).



**Figura 4.** Equipos y materiales utilizados para identificación y conteo de muestras de ictioplancton: (a) Estereomicroscopio con Cámara de Bogorov; (b) Fraccionador Folsom; (c) Microscopio; (d) Frascos plásticos de 25 ml.

Los huevos fueron clasificados tomando en cuenta su estructura externa, tamaño (diámetro en milímetros), ubicación de la gota oleosa, espacio perivitelino.

La identificación de las larvas se basó en una serie de caracteres, tales como forma de cuerpo, longitud del tracto digestivo, patrón de pigmentación y otras algo más específicas como la presencia de espinas preoperculares y número de miómeros; llegándose a determinar hasta el menor taxón posible usando claves de identificación de Alhstrom & Moser, (1980); Balbotín & Garretón (1977); Beltrán – León & Ríos – Herrera (2000); Además se utilizó literatura especializada para cada especie dada en Boltovskoy (1981).

Se tomaron fotografías a los organismos más representativos de cada especie (Anexos del 1 – 8).

#### **2.3.4. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para el cálculo de la densidad de huevos y larvas de peces se estandarizaron los valores según el método propuesto por Smith y Richardson (1977), donde la densidad de componentes se expresa sobre la unidad de área considerada, 10 m<sup>2</sup> de superficie de mar.

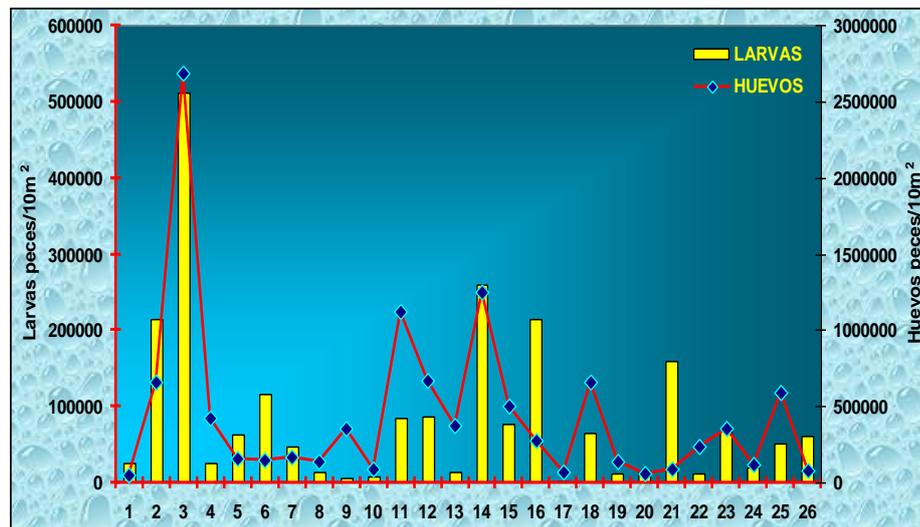
Se determinó la relación entre parámetros físicos (temperatura-salinidad) y biológico (ictioplancton) mediante el recuento de organismos, se elaboraron gráficos de distribución y abundancia espacio-temporal de las especies registradas en el área de estudio durante el período de muestreo.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### 3.1. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON EN LA BAHÍA DE SANTA ELENA.

Se colectaron un total de 306 muestras en 26 muestreos realizados a nivel superficial (Fig. 5), reportando 11.441.722 de huevos de peces/10 m<sup>2</sup> distribuidas en 10 familias, 2 géneros y 10 especies; mientras las larvas de peces reportaron 2'230.542 de larvas/10 m<sup>2</sup>, representadas con 10 familias, 1 género y 9 especies, durante el periodo Octubre 2004 a Octubre 2005.

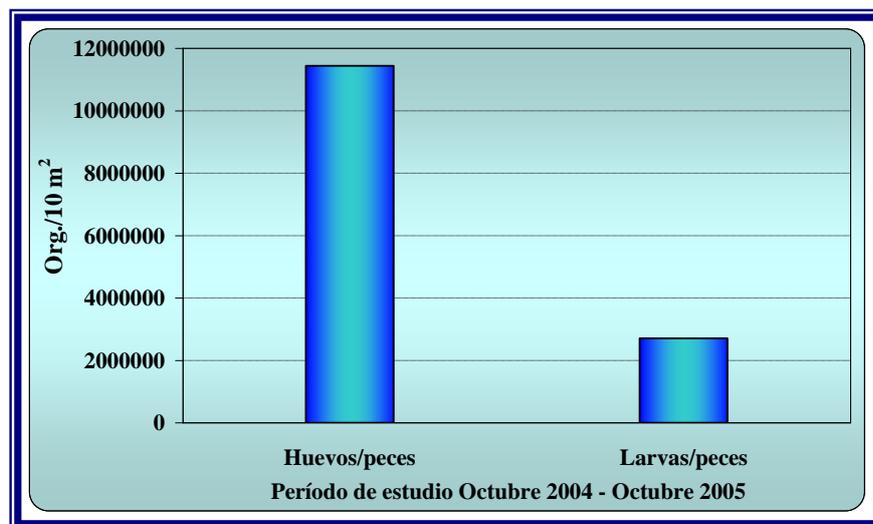


**Figura 5.** Distribución y abundancia del ictioplancton colectados en 26 muestreos durante el período de estudio octubre 2004-octubre 2005.

En la distribución del Ictioplancton en el área de estudio, los huevos de peces presentaron un máximo de 2'690.029 huevos de peces/10 m<sup>2</sup> para el mes de octubre 2004 (época seca), mientras las densidades medias se registraron para los meses de febrero y marzo 2005 (época húmeda) con valores de 1'117.121 y 1'249.414 huevos de peces/10 m<sup>2</sup> respectivamente, cabe mencionar que las densidades mínimas fueron reportadas para los meses de julio y octubre 2005 con una media de 56.657 huevos de peces/10 m<sup>2</sup>.

En relación a la densidad total zooplanctónica durante el período de estudio, se reportó 4 máximos, evidenciándose la mayor densidad zooplanctónica a finales de la estación seca del año 2004 (Octubre-noviembre) y a inicios de la estación seca del 2005 (junio a octubre), mientras que para la época lluviosa sus valores fueron ligeramente menores.

Cabe resaltar que la mayor abundancia de huevos de peces registró un 84 % (20 de octubre 2004) coincidiendo con las mayor biomasa zooplanctónica registrada en Octubre 2004 y febrero 2005, además se observó la presencia de huevos en etapa de mórula y gástrula, confirmándose que el área de esta investigación es una área de desove, mientras las larvas registraron porcentajes mínimos con un 16 % de toda la biomasa del ictioplancton (Fig.6)



**Figura 6.** Abundancia total de huevos y larvas de peces, durante el período de estudio Octubre 2004-Octubre 2005.

Muchos factores presentes en el medio, tales como la temperatura del agua, disponibilidad de alimento, época del año, la especie misma son los principales contribuyentes de la actividad reproductiva de las especies marinas dando lugar al desove.

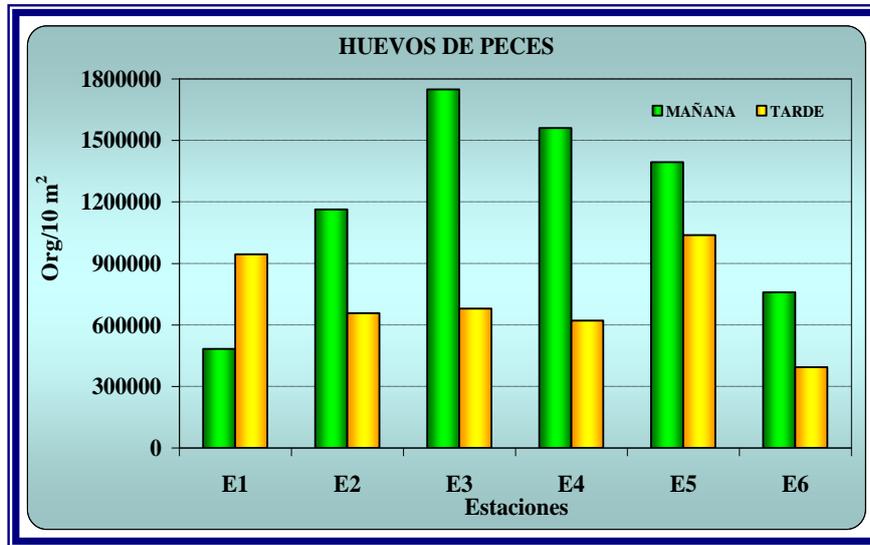
### **3.2. VARIACIÓN DEL ICTIOPLANCTON EN LA MAÑANA Y TARDE DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO.**

En lo referente a la distribución espacial del ictioplancton se determinó que tanto huevos y larvas de peces tienen una marcada tendencia a ciertas estaciones tanto para la mañana como para la tarde.

#### **3.2.1. HUEVOS DE PECES.**

**Mañana:** El análisis realizado en cada una de las estaciones (E) determinó que los datos registrados en la mañana fueron mayores que los de la tarde (Fig. 7). La mayor concentración de huevos de peces en la mañana fueron registrados en las estaciones E3 (1'748.936 org/10 m<sup>2</sup> con el 25 %), E4 (1'560.269 org/10 m<sup>2</sup> 22 %), E5 (1'393.990 org/10 m<sup>2</sup> 20 %), seguidas de las E2 (1'162.799 org/10 m<sup>2</sup> 16 %), E6 (759.281 org/10 m<sup>2</sup> 11 %). La menor densidad fue registrada en E1 (482.779 org/10 m<sup>2</sup> 7 %), posiblemente por considerarse una zona expuesta a contaminación ubicada en la zona de Puerto Lucía.

**Tarde:** En los datos de la tarde se observó menor densidad en el número de huevos de peces en algunas estaciones: E5 (1037587 org/10 m<sup>2</sup> 24 %), E1 (944150 org/10 m<sup>2</sup> 22 %), E3 (679501 org/10 m<sup>2</sup> 16 %); mientras que en la E2 (657181 org/10 m<sup>2</sup> 15%), E4 (621239 org/10 m<sup>2</sup> 14 %), E6 (394010 org/10 m<sup>2</sup> 9 %). En todo el área de estudio se producen desoves (Fig 7).



**Figura 7.** Variación de la abundancia de huevos de peces durante la mañana y tarde en la estaciones durante el período de muestreo octubre 2004-octubre 2005.

### 3.2.2. LARVAS DE PECES

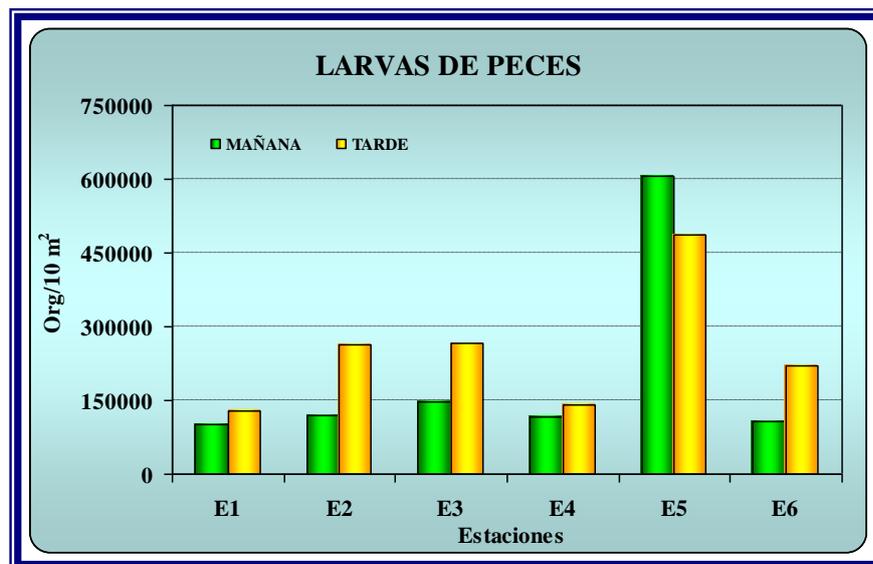
**Mañana:** En el análisis realizado en la mañana, se evidenció que en cada una de las estaciones existe una ligera variación en la cantidad de larvas (Fig. 8), siendo E5 (606.794 org/10 m<sup>2</sup>, 51 %); E3 (146.272 org/10 m<sup>2</sup>, 12 %); E2 (120.239 org/10 m<sup>2</sup>; 10 %); E4 (116.843 org/10 m<sup>2</sup>, 10 %); E1 (101.985 org/10 m<sup>2</sup>, 10 %); E6 (106.654 org/10 m<sup>2</sup>; 10 %).

**Tarde:** De las observaciones realizadas en la tarde la E5 (308.266 org/10 m<sup>2</sup>, 30%), E2 (190.737 org/10 m<sup>2</sup>, 18 %), E3 (174.714 org/10 m<sup>2</sup>, 17 %), E6 (164.821 org/10 m<sup>2</sup>, 16 %); E1 (97.883 org/10 m<sup>2</sup>, 9 %); E4 (95.334 org/10 m<sup>2</sup>, 9 %).

En todo caso la presencia de larvas en todas las estaciones fue variable, siendo abundante en la E5 por existir una relación directa entre los núcleos de desove y la densidad de fitoplancton ya que los peces adultos frecuentan las áreas de abundancia de fitoplancton constituidos por diatomeas, no solo para alimentarse

sino también para desovar, como una de las formas de asegurar una buena disponibilidad alimenticia para las larvas en el momento de su primera alimentación. (Fig. 8).

Es importante resaltar la dirección e intensidad del sistema de corrientes del área de estudio, éstas inciden en el transporte de las larvas.



**Figura 8.** Variación de la abundancia de larvas de peces durante la mañana y tarde en la estaciones durante el período de muestreo octubre 2004-octubre 2005

### 3.3. ABUNDANCIA TEMPORAL DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES EN LA MAÑANA-TARDE

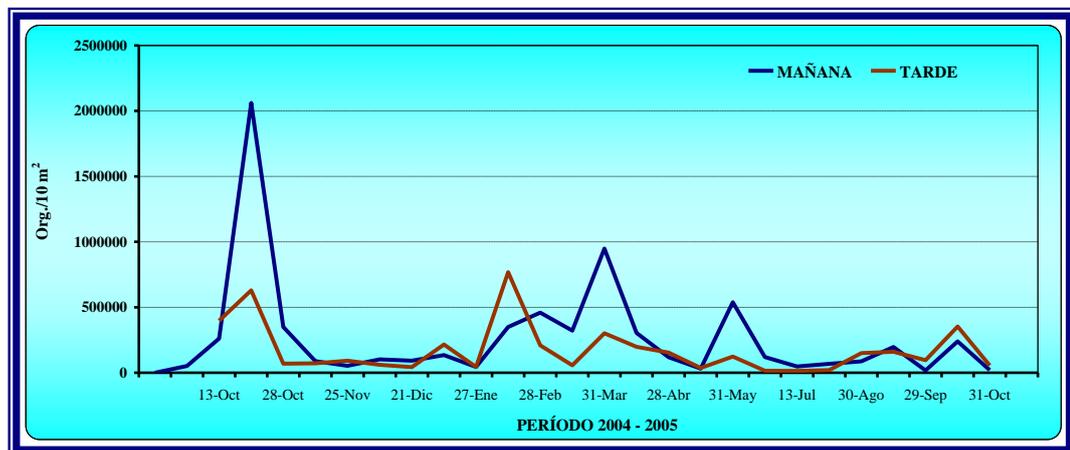
#### 3.3.1. HUEVOS DE PECES.

**Mañana:** Durante el período de investigación en La Libertad, tanto para huevos y larvas de peces en la mañana, involucrando la época seca y húmeda de acuerdo a las diferentes fechas de muestreo, la mayor abundancia de huevos de peces se dio durante el mes de octubre 2004 con 2'060.584 huevos/10 m<sup>2</sup>, seguido del mes de

marzo 947.929 huevos/10 m<sup>2</sup>, mayo 538184 huevos/10 m<sup>2</sup>, lo contrario ocurrió en octubre 2005 que presentó 239.936 huevos/10 m<sup>2</sup> (Fig. 9).

**Tarde:** Estos muestreos registraron una notable disminución para los huevos el 20 de octubre 2004 con 629.445 huevos/10 m<sup>2</sup>, 17 febrero 2005 con 767.955 huevos/10 m<sup>2</sup>, el 31 de marzo 2005 con 301.485 huevos/10 m<sup>2</sup>, el 20 de octubre 2005 con 353.209 huevos/10 m<sup>2</sup> (Fig. 9).

Estas fechas con valores relativamente bajos para la tarde y altos para la mañana desde octubre-marzo. Abarcaron tanto época seca para los extremos y época lluviosa para las dos estaciones intermedias, con temperaturas que van desde 24.2° C hasta 27.8° C y 35 UPS, la transparencia del agua de mar estuvo comprendida en 5.4 para la época seca y 5.3 para la época lluviosa, el desove por la tarde disminuyó debido a las bajas concentraciones de alimento presente en el agua de mar ya que, los peces adultos prefieren áreas de altas concentraciones nutricionales coincidiendo éstas con el desove.



**Figura 9.** Abundancia temporal de huevos de peces en la mañana y en la tarde, durante el período octubre 2004 –octubre 2005.

### **3.3.1.1. DIFERENCIA ENTRE OCTUBRE 2004 Y 2005 RELACIONADO A HUEVOS DE PECES.**

Fue notable la amplia diferencia en la cantidad de huevos de peces en los muestreos realizados en octubre 2004 y 2005 (Fig 10), posiblemente los factores ambientales, físicos – químicos del medio marino fueron los responsables de las variaciones espaciales y sucesiones de los organismos, que se correlacionó con los datos de temperatura superficial del mar que oscilaron entre 24.2 °C para octubre del 2004 y 22.9° C octubre del 2005 y con salinidad de 35 UPS. No se registró diferencia en la transparencia observada con una profundidad promedio de 5.5 m. para ambas fechas de Octubre.

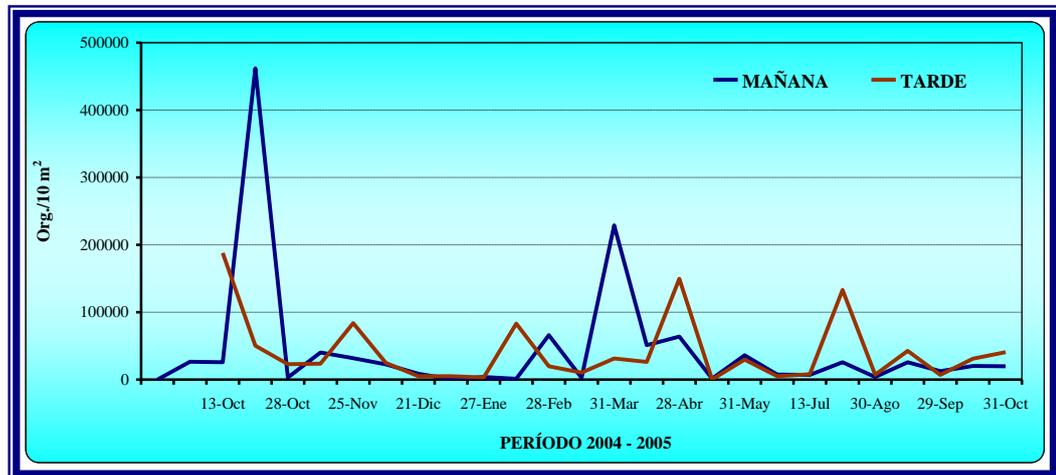
### **3.3.2. LARVAS DE PECES**

**Mañana:** Las mayores abundancias de larvas de peces se dieron en su mayoría en la mañana del 20 de Octubre 2004 con 461.938 org/10 m<sup>2</sup>, mientras que para el 31 de Marzo 2005 se observó una cantidad de 228.911 org/10 m<sup>2</sup>, el resto del período de muestreo las larvas estuvieron presentes en menores cantidades.

**Tarde:** A nivel general se registraron bajas densidades de larvas. Sin embargo, ligeros incrementos fueron registrados el 13 de octubre 2004 con 188.026 org/10 m<sup>2</sup>, seguidas del 28 de abril 2005 con 149.553 org/10 m<sup>2</sup>, finalmente el 12 de agosto 2005 cantidades de 132.984 org/10 m<sup>2</sup> abarcando tanto la época seca como la época lluviosa.

Estos datos de larvas de peces en estas fechas, estuvo relacionada a la mayor densidad de la biomasa del zooplancton, las mismas que estarían asociadas ligadas a valores intermedios de temperaturas comprendidas entre 22.2 y 24.2 ° C, con salinidades de 35 UPS, la transparencia del agua de mar se ubicó entre 2.7 y 7.2 metros. Considerando los pasivos movimientos que poseen los primeros estadios

larvales, que pueden ser transportados por las corrientes, su presencia indico variabilidad temporal de abundancia para las diferentes épocas del año (Fig. 10).



**Figura 10.** Concentración temporal de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de estudio octubre-2004-octubre 2005

### 3.4. PRINCIPALES FAMILIAS Y ESPECIES DE HUEVOS DE PECES

Se registraron 10 familias, 2 géneros y 10 especies. Las familias Scombridae, Carangidae, Triglidae y Engraulidae fueron las más abundantes. Las especies que predominaron fueron *Scomber japonicus*, *Trachurus murphyi*, *Proniotus stephanophrys* y *Engraulis ringens*, que correspondieron en su mayoría a huevos de peces pelágicos (Fig. 11).

A continuación se describirá las Familias, géneros y especies identificados (ordenadas según su abundancia) y distribución espacio-temporal, con los datos unificados tanto para los muestreos de la mañana y tarde:

**FAMILIA: SCOMBRIDAE**

**Especie: *Scomber japonicus***

*Scomber japonicus*: se presentaron en las E1, E2, E3, E4, E5y E6 en densidades altas en ambas épocas, sin embargo sus altas concentraciones en la mañana se registraron en la E3 (381.851 org/10 m<sup>2</sup>) y en la tarde en la E1 (130.238 org/10 m<sup>2</sup>) y E3 (175.242 org/10 m<sup>2</sup>). Sus máximas densidades se dan en el tiempo y en el espacio (Fig. 12 a), este comportamiento estaría relacionado con los requerimientos reproductivos de la especie, las variaciones observadas en las concentraciones mostraron una estrecha relación con los cambios de época. Durante el año de estudio la temperatura estuvo comprendida entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: CARANGIDAE**

**Especie: *Prepilus medius***

***Trachurus murphyi***

*Prepilus medius* se encontraron en la E1 en una concentración de 3678 org/10 m<sup>2</sup> durante el mes de diciembre 2004 ésta especie solo estuvo presente en la tarde, a nivel superficial (Fig. 12 b), en la estación de menor profundidad, durante la época seca a temperatura de 24° C.

*Trachurus murphyi* se registraron desde la E1 a E6, tanto para la mañana como para la tarde en concentraciones de 16.119; 239.779; 159.589; 204.436; 313.649; 247.021 org/10 m<sup>2</sup>. Los huevos de esta especie se distribuyeron en mayor abundancia en toda la zona de estudio y durante todo el período de muestreo (Fig. 13 a), abarcando época seca y lluviosa con un lapso de transición en junio y julio por la ausencia de los mismos en este tiempo; la mayor concentración de individuos fue registrada en marzo y febrero, siendo la E5 (para ambos meses), con temperaturas comprendidas entre 20 °C y 29 °C.

**FAMILIA: TRIGLIDAE**

**Especie:** *Proniotus stephanophrys*

*Proniotus stephanophrys* se registraron en todas las estaciones de E1 a E6, sus máximas densidades estuvieron en la E3 y E4 (536.637 – 401.663 org/10 m<sup>2</sup>) respectivamente para la mañana; mientras que en la tarde estuvieron en la E1 y E2 (23.910-19.662 org/10 m<sup>2</sup>), en ligeras concentraciones.

El desove fue registrado en toda la zona de estudio (Fig. 13 b), sitio estratégico para el desove de esta especie, en la mañana se encontraron las altas concentraciones, con temperaturas comprendidas entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: ENGRAULIDAE**

**Especies:** *Anchoa marinii*

*Engraulis anchoita*

*Engraulis ringens*

*Anchoa marinii*: se registraron en las E1, E y E3 en cantidades de 282; 2.121; 1.414 org/10 m<sup>2</sup> respectivamente, en octubre, noviembre 2004 y marzo 2005 en la mañana; mientras que esta misma especie estuvo presente en las E1, E2 y E6 en cantidades de 7.498; 1.414; 282 org/10 m<sup>2</sup> respectivamente, que correspondieron a octubre 2004 y enero 2005 en la tarde (Fig. 14 a), tiempo donde presentaron su mayor abundancia asociada a un valor térmico superficial entre 24 °C y 25 °C, condiciones ambientales que incluyen tanto época seca como época lluviosa.

*Engraulis anchoita*: se evidenciaron en toda el área de estudio, en concentraciones altas de (80.341; 108.101; 80.917 org/10 m<sup>2</sup> respectivamente) en todos los meses de estudio en la mañana y en la tarde, lo que nos indicaría un desove continuo en los sitios investigados. Sin embargo, fue notorio que sus concentraciones varían en las estaciones muestreadas, con marcada abundancia en las E2, E4 y E6 en la mañana y la E5 en la tarde (Fig. 14 b), donde hay mayor

presencia de peces adultos (observados durante el muestreo) y coincidentemente con las altas concentraciones de zooplancton, la temperatura fluctuó entre los 20 °C y 29 °C en todo el tiempo de estudio.

***Engraulis ringens***: se encontraron en las E1, E2, E3, E4, E5 y E6 (68.192; 205.141; 224.385; 55.735; 61.115; 77.246 org/10 m<sup>2</sup>) respectivamente, en todos los meses del año, durante la mañana y en la tarde, lo que señala que la distribución de esta especie es amplia, abarca toda la zona y todo el tiempo de estudio, dada su abundancia significa que el desove se realizó en áreas costeras; la mayor concentración de huevos fueron en marzo y mayo (Fig. 15 a), y las fluctuaciones en abundancia y distribución están relacionados con los parámetros físicos cuya temperatura estuvo comprendida entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: CLUPEIDAE**

**Especie: *Etrumeus Teres***

***Sardinops sagax***

**CLUPEIDAE**: se presentaron en todas las estaciones (E1 a E5) en concentraciones de 6.363; 54.463; 89.409; 114.451; 43.855; 8.202 org/10 m<sup>2</sup> respectivamente, durante todos los meses de investigación para ambos tiempos.

La distribución de ésta familia abarca toda la zona de estudio y estuvo presente en todo el año de estudio, es decir se registró alta densidad en horas de la mañana con temperaturas entre los 20° C y 29° C.

***Etrumeus Teres***: se encontraron en las E2, E3, E4 y E6 en concentraciones de 141; 565; 1.838; 41.169 org/10 m<sup>2</sup> respectivamente, para octubre, noviembre 2004, enero, febrero 2005 en la mañana, notándose ausencia en la E2 en la tarde; su concentración más alta fue en la E6 en la mañana y en la E4 en la tarde, ésta especie estuvo presente en época seca y época lluviosa (Fig. 15 b), pero con

intervalos de tiempo prolongados para el inicio de un nuevo desove con temperaturas comprendidas entre 24° C y 26° C .

*Sardinops sagax*: se registraron en las E1, E2, E3, E4, E5 y E6 en concentraciones de 3.112; 4.668; 35.086; 104.554; 424; 92.670 org/10 m<sup>2</sup> durante los meses de octubre 2004 y febrero 2005 en la mañana; caso contrario ocurre por la tarde ya que esta especie se presenta solamente en la E1 en octubre 2004 en una concentración de 9.479 org/10 m<sup>2</sup> en aguas superficiales siendo su concentración más abundante en las estaciones de la mañana en el mes de octubre que es el de menor productividad (Fig. 16 a).

Contrario a la estación 1 en la mañana que se encuentra en elevada densidad en febrero, en el mes de mayor productividad para esta especie con temperaturas comprendidas entre 23° C y 26° C.

## **FAMILIA GOBIIDAE**

Los **GOBIIDAE** estuvieron presentes en todas las estaciones (E1 a E6) en densidades de (282, 1.695, 7.355, 25.891, 3.820 org/10 m<sup>2</sup>) en los meses de octubre 2004, enero, abril, mayo, agosto, septiembre 2005 en la mañana, mientras que en la tarde estuvieron presentes en todas las estaciones a excepción de E1 que no estuvo presente.

La estación 4 fue la más abundante en huevos de esta familia en la mañana y esta misma estación tuvo concentraciones altas en la tarde (Fig. 16 b), se encuentran presentes en las dos épocas del año con temperaturas comprendidas entre 23° C y 27° C óptimas para el desove de ésta familia ya que todos los huevos identificados estaban en fase de división celular.

**FAMILIA: MUGILIDAE**

**Género:** *Mugil sp*

*Mugil sp* se encontraron en las E2, E3, E4, E5 y E6 en ligeras concentraciones; sin embargo sus mayores densidades se evidenciaron en las E2 y E3 (24.517-4.668 org/10 m<sup>2</sup>) respectivamente en noviembre 2004, agosto, septiembre 2005 en la mañana y en la tarde estuvieron presentes en las E2, E4 y E6, siendo la de mayor concentración E6 (7.357 org/10 m<sup>2</sup>), en octubre 2004, septiembre, octubre 2005.

Sus densidades fueron bajas en ambos tiempo (Fig. 17 a), su presencia solo fue en época seca con temperaturas comprendidas entre 22° C y 23 °C.

**FAMILIA BOTHYDAE**

**BOTHIDAE:** se registraron en todas las estaciones y en ambos tiempos (Fig. 17 b) a excepción de la E1, su mayor concentración estuvo en la E2 (10.181 org/10 m<sup>2</sup>) en la mañana y la E3 (2.967 org/10 m<sup>2</sup>) en la tarde, es decir éstas son áreas preferenciales de desove variando en función del día en temperaturas comprendidas entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: MERLUCCIDAE**

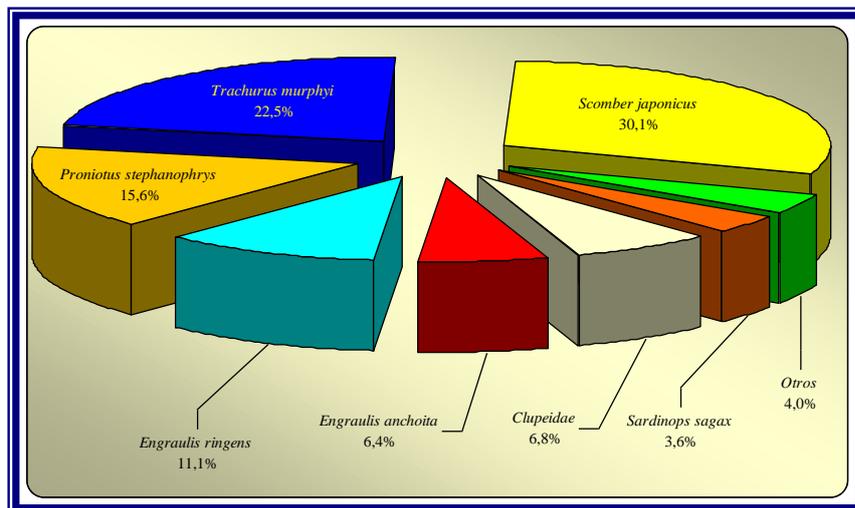
**Especie:** *Merluccius gayi*

*Merluccius gayi* se encontraron en las E1, E2, E3, E4 y E5 en concentraciones de (565; 141; 141; 141; 282 org/10 m<sup>2</sup>) en los meses de diciembre 2004, febrero, agosto 2005 en la tarde; en su ubicación espacio – tiempo presentaron bajas densidades en las dos épocas seca y lluviosa (Fig. 18 a), con temperaturas comprendidas entre 22° C y 26 °C.

**FAMILIA: EXOCOETIDAE**

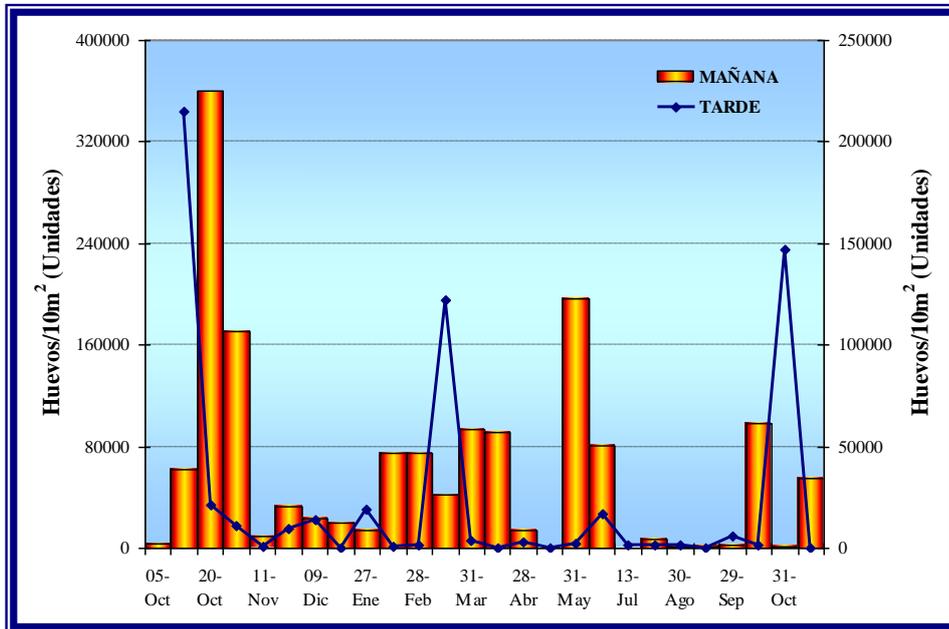
**Especie: *Cheilopogon sp***

Huevos de *Cheilopogon sp* estuvieron presentes en las E5 y E6 en concentraciones de (2404; 564 org/10 m<sup>2</sup>). La mayor densidad de huevos de esta especie fueron registrados por la tarde durante los meses de junio, septiembre, octubre 2005 (Fig. 18 b), es decir solo en época seca con temperaturas comprendidas entre 23° C y 24° C, su presencia no fue representativa, su tiempo de mayor densidad fue registrado en septiembre.



**Figura 11.** Porcentaje de abundancia total de huevos de peces durante el período e muestreo octubre 2004-octubre 2005.

(a)



(b)

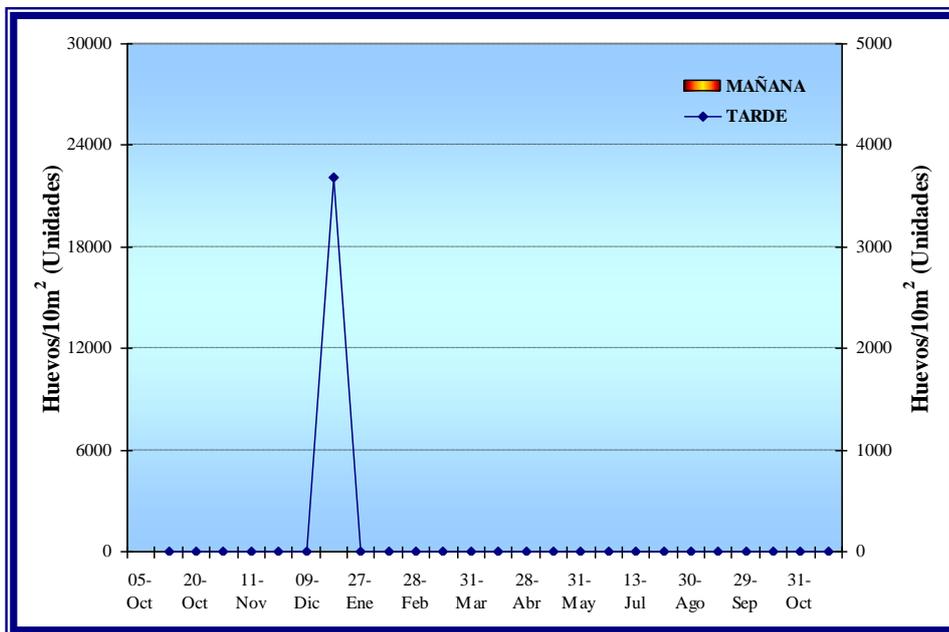
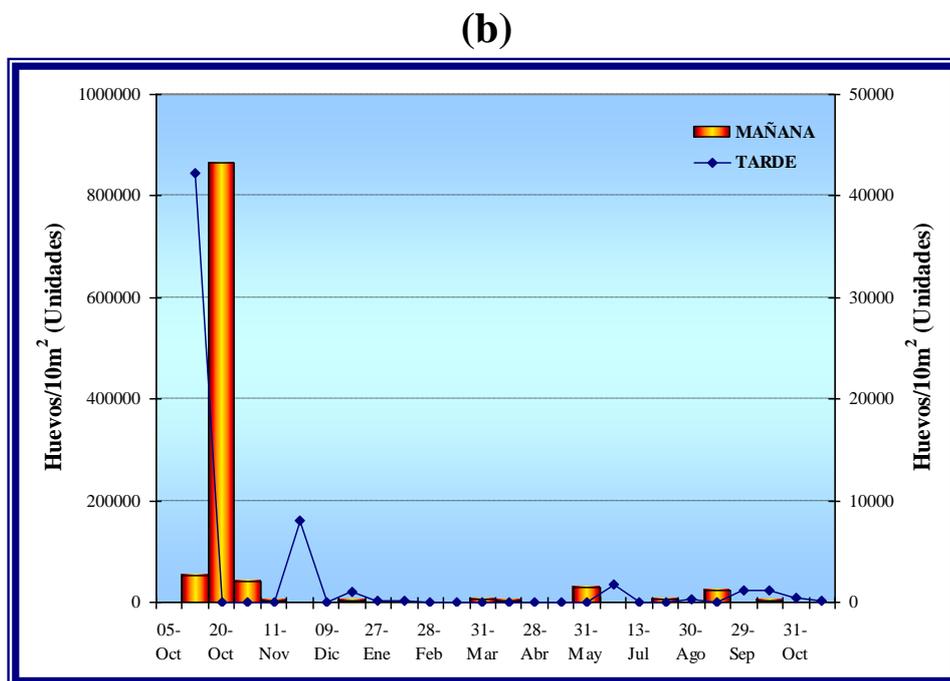
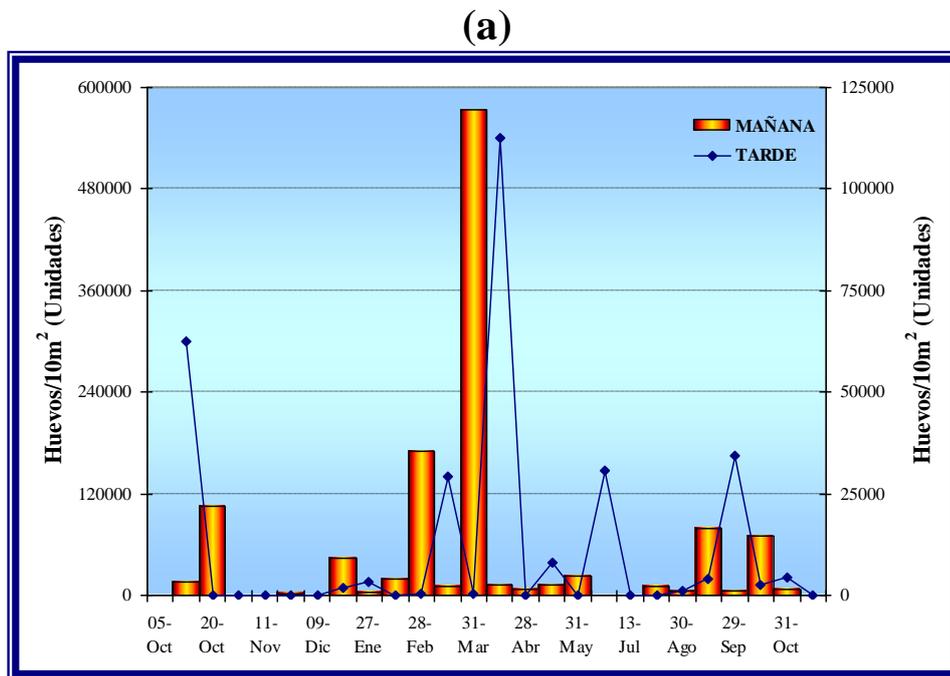
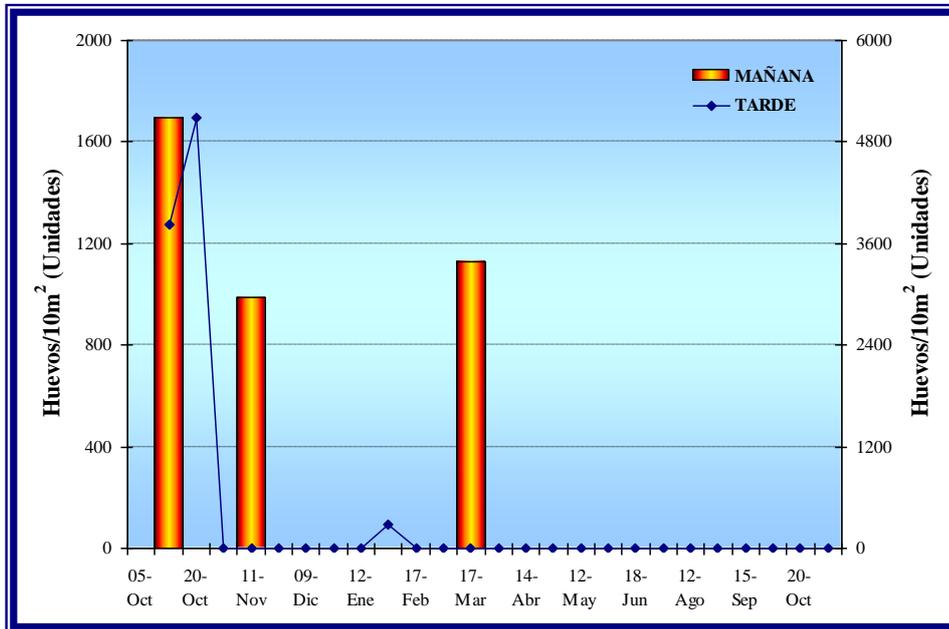


Figura 12. Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Scomber japonicus*; (b) *Prepilus medius*.

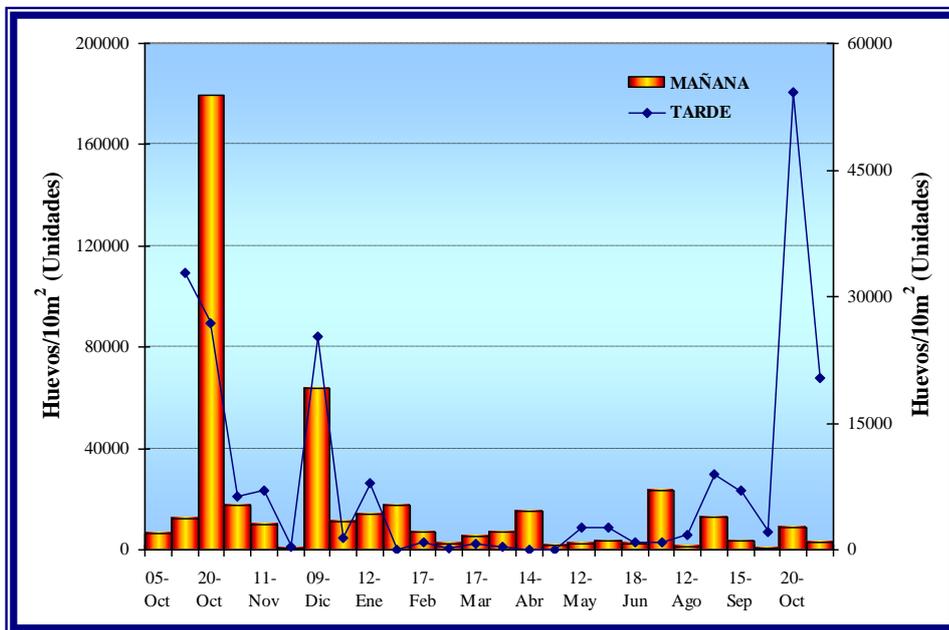


**Figura 13.** Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Trachurus murphyi*; (b) *Proniopus stephanophrys*.

(a)

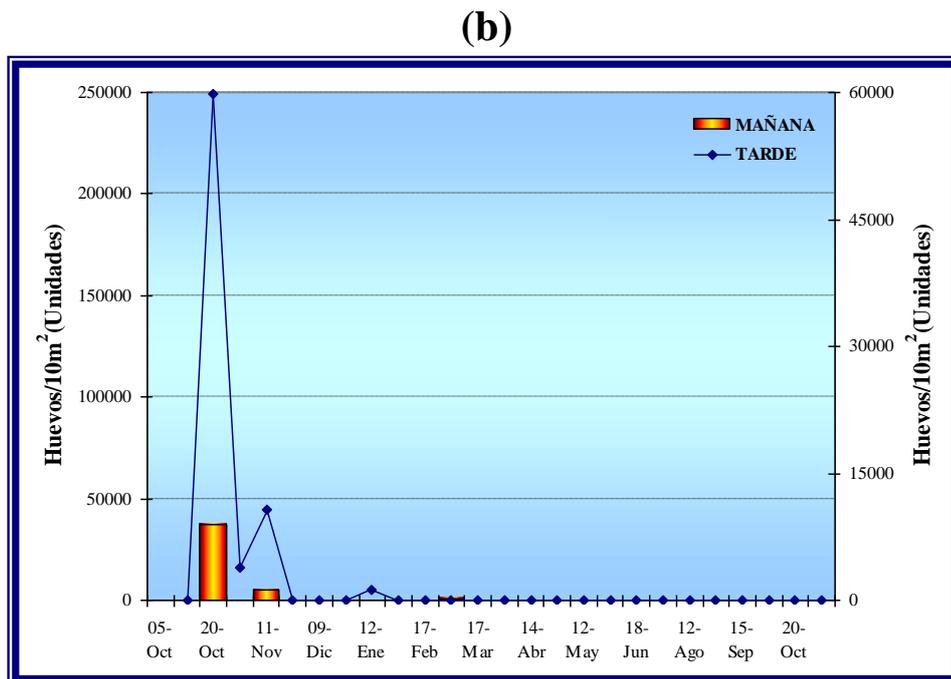
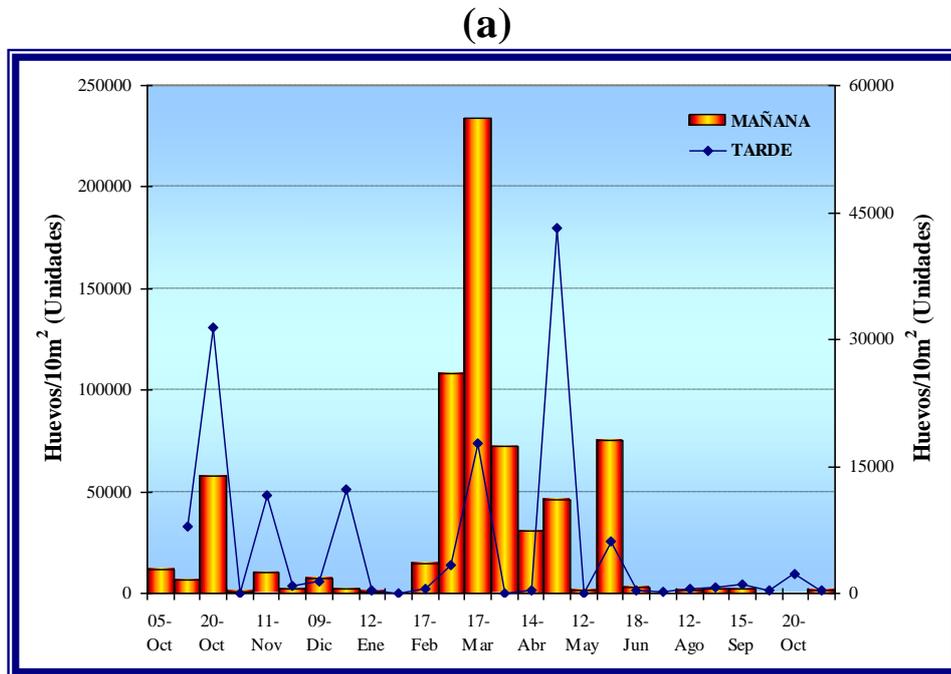


(b)



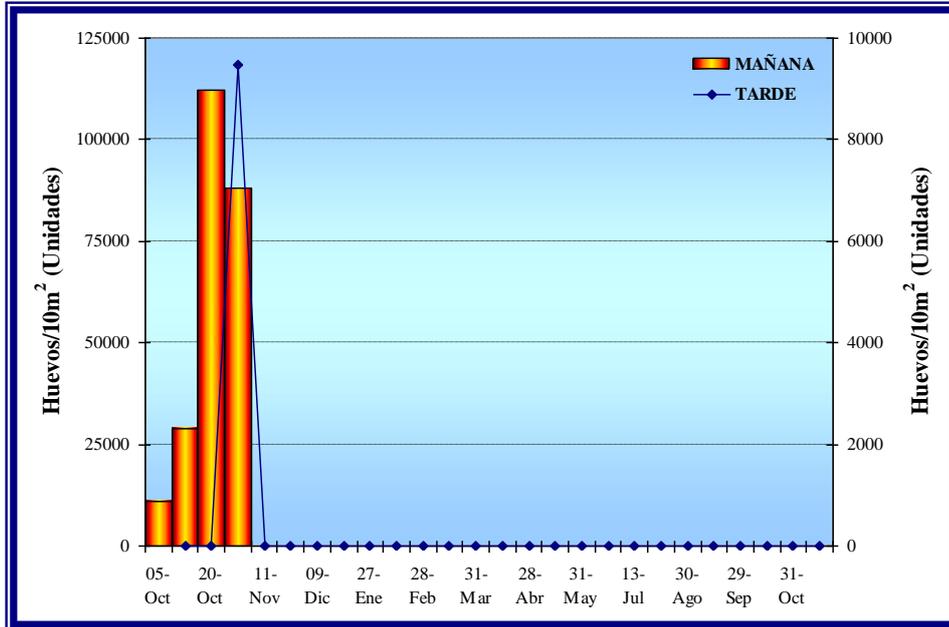
2004 2005

Figura 14. Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Anchoa marinii*; (b) *Engraulis anchoita*.

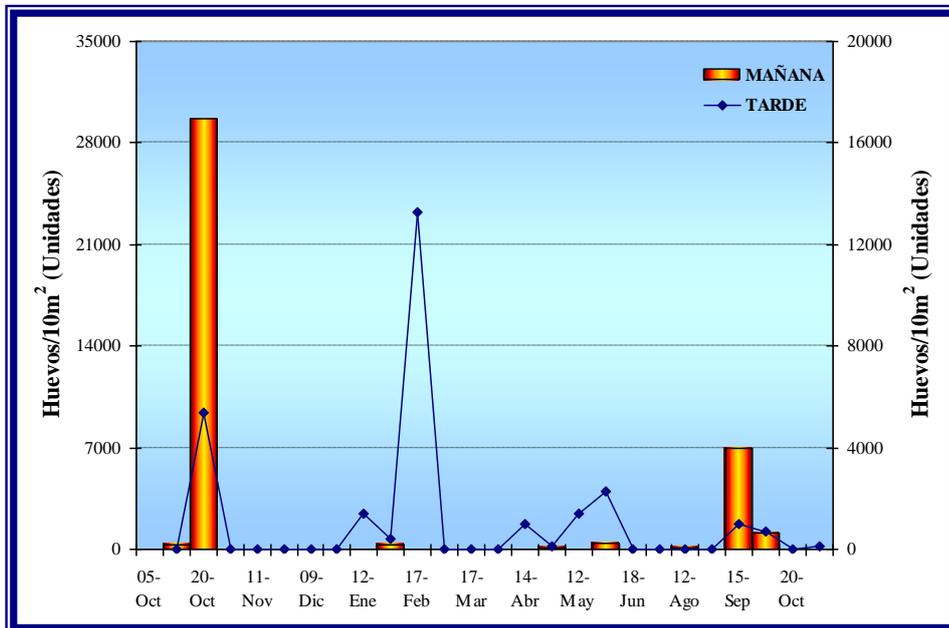


**Figura 15.** Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Engraulis ringens*; (b) *Etrumeus teres*.

(a)



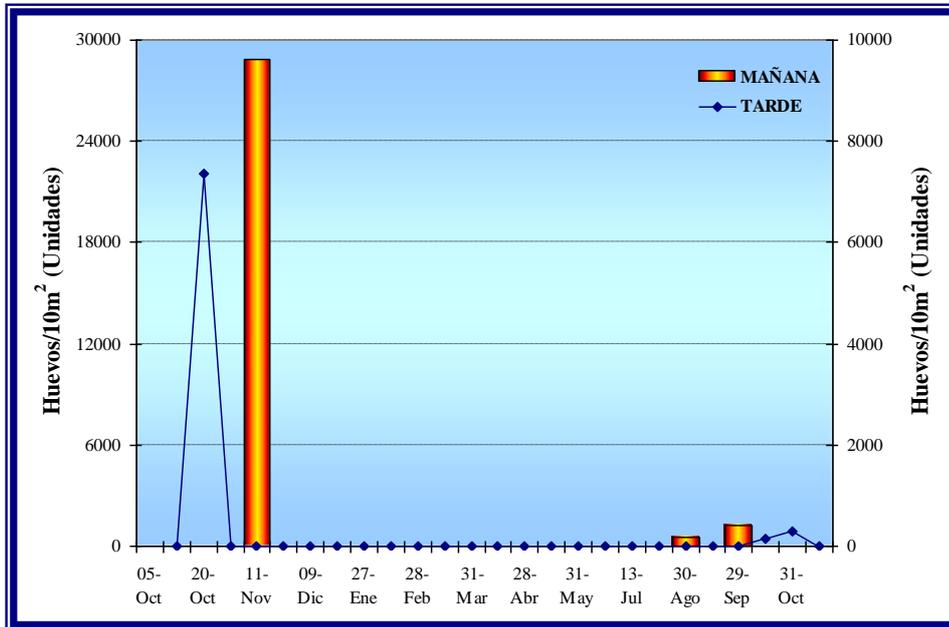
(b)



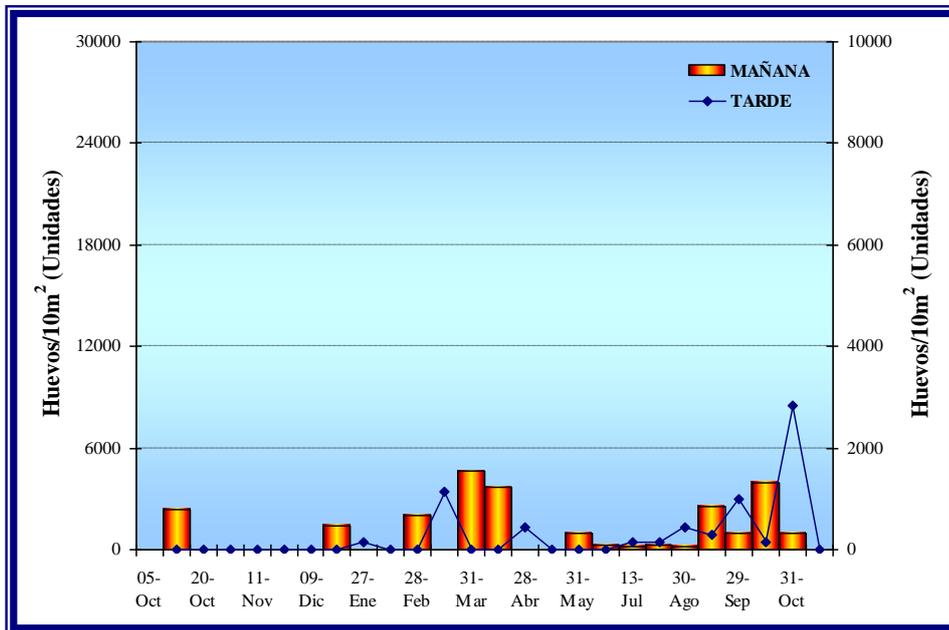
2004 2005

**Figura 16.** Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Sardinops sagax*; (b) *Gobiidae*.

(a)



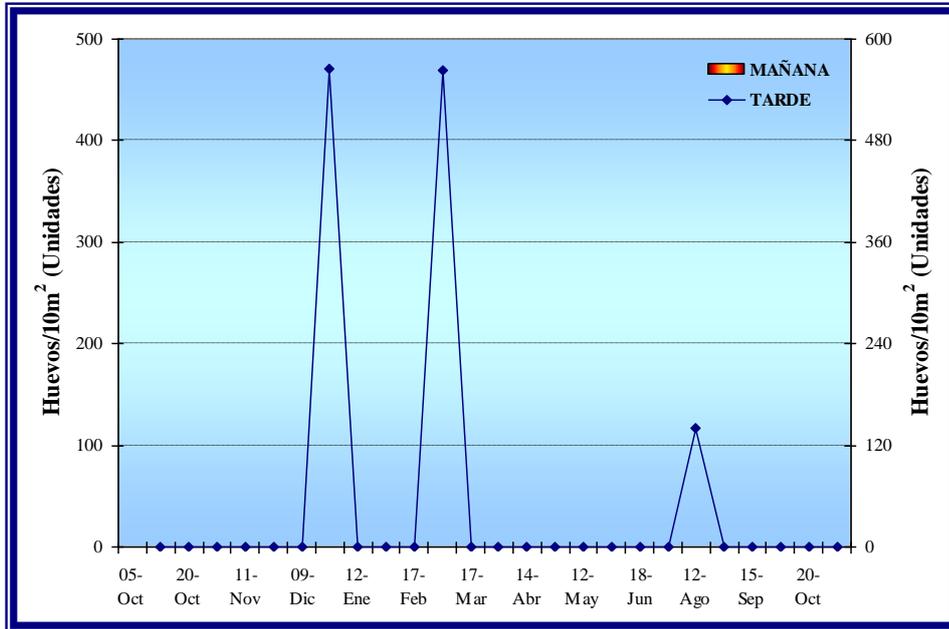
(b)



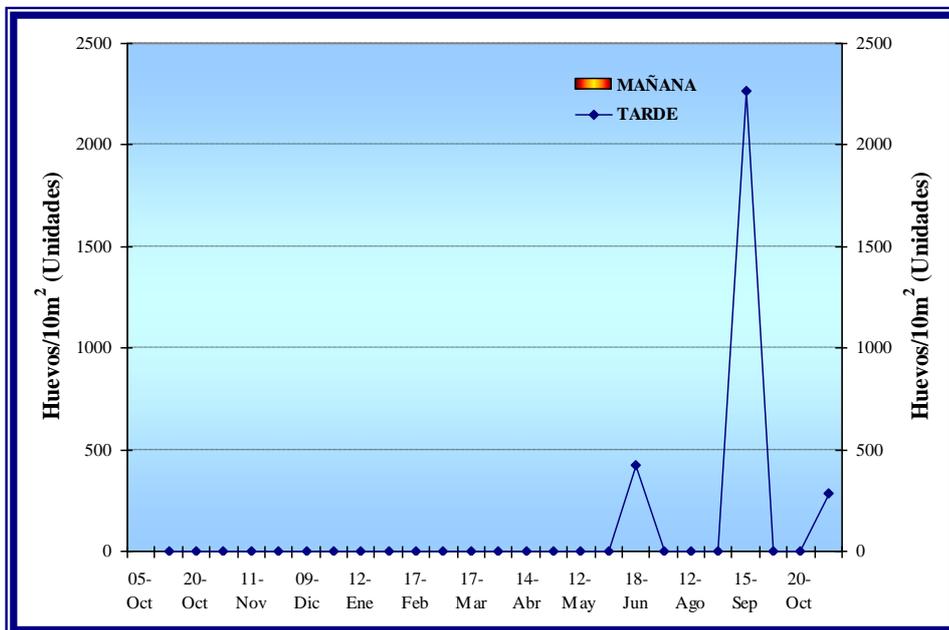
2004 2005

Figura 17. Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Mugil sp.*; (b) *Bothidae*.

(a)



(b)



2004 2005

Figura 18. Fluctuación de la abundancia de huevos de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Merluccius gayi*; (b) *Cheilopogon* sp.

### 3.5. PRINCIPALES FAMILIAS Y ESPECIES DE LARVAS DE PECES

Se registraron 10 familias, 1 género y 9 especies. Las familias Scombridae, Engraulidae, Carangidae y Myctophidae fueron las más abundantes. Las especies que predominaron fueron *Scomber japonicus*, *Engraulis ringens*, *Trachurus murphyi* y *Benthoosema panamense* (Fig. 19), que correspondieron en su mayoría a larvas de peces pelágicos.

A continuación se describirá las familias, géneros y especies identificados (ordenadas según su abundancia) y distribución espacio-temporal, con los datos unificados tanto para los muestreos de la mañana y tarde:

#### **FAMILIA: SCOMBRIDAE**

**Especie:** *Scomber japonicus*

*Scomber japonicus*: se registraron en las seis estaciones y durante todo el tiempo de estudio en la mañana y tarde, pero sus altas densidades estuvieron en las E3 y E5 (71.300; 466.887 org/10 m<sup>2</sup>) respectivamente en la mañana; y en similares concentraciones estuvieron presentes en las E3 y E5 (103.557; 88.986 org/10 m<sup>2</sup>) en la tarde.

Se encontraron distribuidas en toda el área de estudio en altas concentraciones, aunque el mayor núcleo de concentración fue en octubre (Fig. 20 a), con temperaturas comprendidas entre 20° C y 29° C.

#### **FAMILIA: ENGRAULIDAE**

**Especie:** *Engraulis ringens*

*Engraulis ringens*: se registraron en las 6 estaciones monitoreadas y en todo el período de estudio, pero sus mayores concentraciones estuvieron en las E3 y E5

(51.920, 36.921 org/10 m<sup>2</sup>) en la mañana; y sus máximas densidades en la tarde estuvieron en las E2, E5 y E6 (114.635, 122.940, 103.838 org/10 m<sup>2</sup>).

Su distribución abarca toda la zona de estudio y su presencia fue constante durante todo este tiempo, sin embargo en época seca fueron sus mayores concentraciones principalmente en agosto (Fig. 20 b), sus rangos de temperatura estuvieron comprendidos entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: CARANGIDAE**

**Especie: *Prepilus medius***

***Trachurus murphyi***

*Prepilus medius* se registraron en las E4 y E6 en una concentración de 141; 286 org/10 m<sup>2</sup> durante enero, abril 2005 en la mañana; y solo en la E5 en concentración de 1.697 org/10 m<sup>2</sup> en noviembre del 2004 en la tarde, la densidad de estas larvas fue baja, solamente estuvieron presentes en tres estaciones y en época seca y lluviosa (Fig. 21 a) temperaturas entre 23° C y 29° C.

*Trachurus murphyi*: se registraron en la mañana y tarde en todas las estaciones y en todo el tiempo de estudio, sus densidades altas se encontraron en las E5 y E6 (89834, 59559 org/10 m<sup>2</sup>), mientras que en la tarde las de mayor concentración fueron E1 y E2 (41.592, 19.236 org/10 m<sup>2</sup>) respectivamente.

Larvas de esta especie se encontraron distribuidas en forma homogénea en toda la zona, sus más altas concentraciones fueron en marzo (Fig. 21 b), desovaron todo el año con temperaturas comprendidas entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: MYCTOPHIDAE**

**Especie:** *Benthosema panamense*

*Benthosema panamense*: se encontraron en todas las 6 estaciones monitoreadas en la mañana y tarde, pero las estaciones E1, E3 y E6 (33.243; 3.253; 4.102 org/10 m<sup>2</sup>) presentaron sus mayores concentraciones en la mañana; mientras que en la tarde sus mayores concentraciones estuvieron en las E1, E5 y E6, siendo E5 la de mayor densidad en esta especie, durante enero, febrero, abril, mayo, junio, octubre del 2005.

Larvas de esta especie se encontraron distribuidas en toda la zona, su abundancia se concentró preferiblemente en la tarde, presentes durante las dos épocas del año (Fig. 22 a), con temperaturas comprendidas entre 20° C y 29° C.

**FAMILIA: MERLUCCIDAE**

**Especie:** *Merluccius gayi*

*Merluccius gayi*: se registraron en todas las estaciones en la mañana, pero sus mayores concentraciones estuvieron en las E2, E4 y E5 (27.446, 13.157, 5.091 org/10 m<sup>2</sup>) durante octubre, noviembre 2004, enero, marzo, abril, junio, agosto 2005, y en la tarde se evidenciaron en las E2, E3, E5 y E6, siendo mayor su concentración en la E6 (16.693 org/10 m<sup>2</sup>) en los meses de octubre, diciembre 2004, enero, mayo, agosto, octubre 2005.

Se encontraron distribuidas en toda el área en bajas densidades en todo el año (Fig. 22 b), siendo su área preferencial la E2 y E6 donde registró un incremento en octubre, con temperaturas 22° C y 29° C.

**FAMILIA: GADIDAE**

**Especie:** *Gadus morhua*

*Gadus morhua* se registraron en la mañana en las E1, E3, E5, E6, pero E1 y E3 (4.668; 4.527 org/10 m<sup>2</sup>) presentaron notables densidades en relación a las estaciones antes mencionadas, durante noviembre, diciembre 2004, febrero 2005, y en la tarde se registraron en las estaciones 2, 3, 4, 6, sin embargo sus mayores densidades estuvieron en las E3, E4 y E6 (4.244; 5.093; 1.555 org/10 m<sup>2</sup>) en noviembre 2004, enero, febrero del 2005.

Son especies que se registraron en densidades casi paralela tanto para la mañana como en la tarde y distribuidas en toda el área, presentes en época seca y lluviosa, noviembre fue el mes de mayor densidad (Fig. 23 a), la temperatura estuvo comprendida entre 24° C y 26° C.

**FAMILIA SCIAENIDAE**

**Scianidae:** se presentaron en las E3 y E6 en concentraciones de (1.556; 565 org/10 m<sup>2</sup>) durante diciembre 2004 en la mañana; y en las E3, E5 y E6 en concentraciones de 847; 5.093; 4.527 org/10 m<sup>2</sup> durante noviembre, diciembre 2004, enero 2005 en la tarde.

Su distribución fue limitada en la zona y presentaron bajas densidades, estuvieron presentes en noviembre y diciembre es su tiempo preferencial (Fig. 23 b), con temperaturas comprendidos entre los 23° y 26° C.

**FAMILIA: SCORPAENIDAE**

**Género:** *Sebastes* sp

*Scorpaenidae:* se registraron en las E4, E5, E6 en concentraciones de 141, 706, 1697 org/10 m<sup>2</sup> durante diciembre 2004, enero 2005 en la mañana; sin embargo en

las E1 y E2 se encontraron en densidades de 707; 2.971 org/10 m<sup>2</sup> en diciembre 2004, enero 2005 en la tarde. Sus mayores concentraciones se registraron en diciembre, demostrando que están presentes solamente en época lluviosa con temperaturas entre 23° C y 26° C.

***Sebastes* sp:** se registraron en la E5 en una concentración de 848 org/10 m<sup>2</sup> en noviembre 2004 en la mañana; y en la tarde en las E3 y E4 en concentraciones de 3.395; 2.971 org/10 m<sup>2</sup> en noviembre 2004, diciembre 2005.

Larvas de esta especie se presentaron a finales de la época seca y comienzos de la época lluviosa (Fig. 24 a), sus densidades son bajas y sus zonas son preferenciales con temperaturas comprendidas entre 23° C y 24° C.

**FAMILIA: CORYPHAENIDAE**

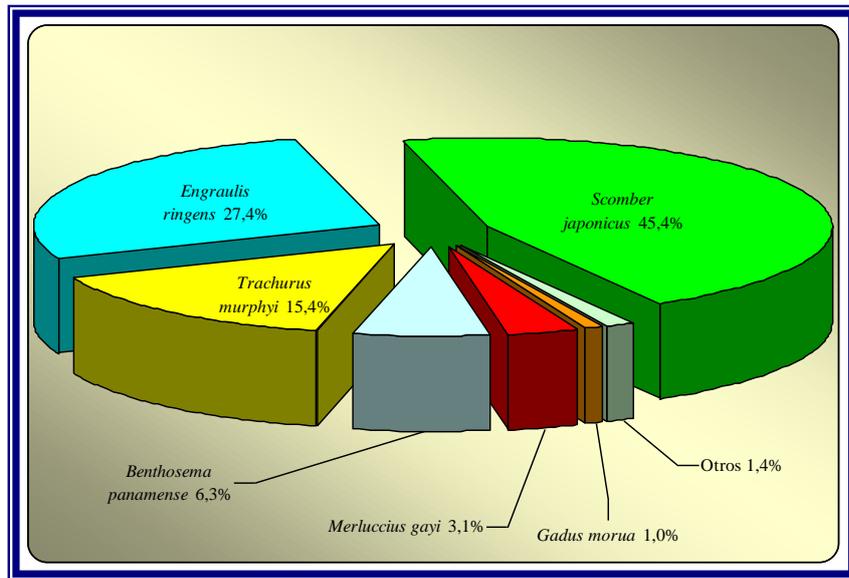
**Especie: *Coryphaena hippurus***

***Coryphaena hippurus:*** se evidenciaron en las E1, E2, E3, E4 y E6; pero en la E3 y E6 (848; 565 org/10 m<sup>2</sup>) se incrementaron ligeramente durante agosto, septiembre y octubre 2005 en la mañana; y en la tarde se presentaron en las E1, E3 en concentraciones de 424; 282 org/10 m<sup>2</sup> en octubre. Larvas de esta especie estacionalmente están parcialmente distribuidas en la zona de estudio en densidades bajas, solamente estuvieron presentes en época seca, su mayor frecuencia fue para el mes de octubre (Fig. 24 b) tanto para la mañana como en la tarde con temperaturas comprendidas entre 22° C y 24° C.

**FAMILIA: SYNGNATHIDAE**

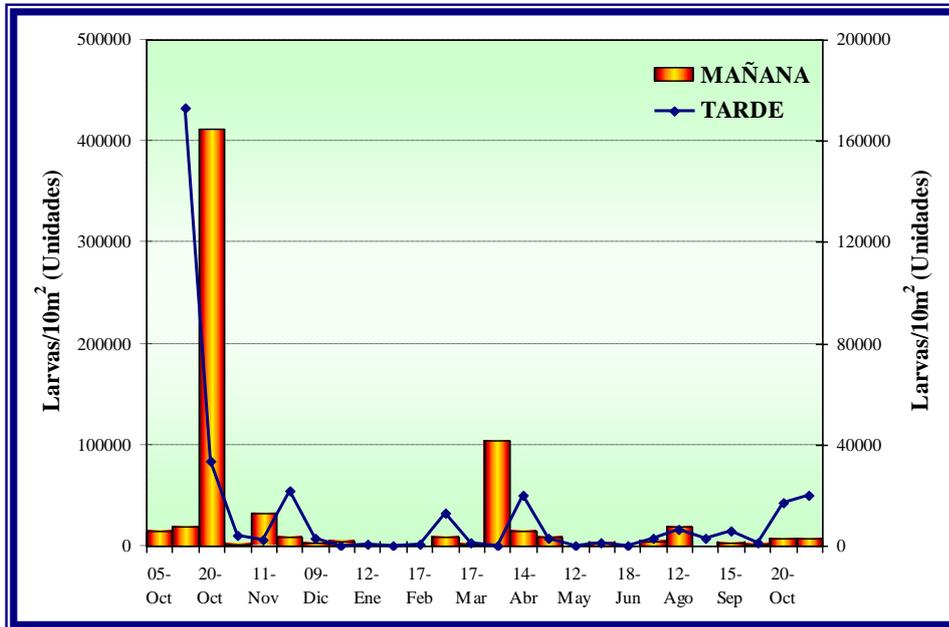
**Especie: *Hippocampus ingens***

***Hippocampus ingens:*** se registró un solo espécimen en la E5 en una concentración de 141 org/10 m<sup>2</sup> en octubre 2005 en la tarde. Su concentración no es significativa, presente en época seca (Fig 25 a) con temperatura de 24° C.



**Figura 19.** Porcentaje de abundancia total de larvas de peces durante el período de muestreo octubre 2004-octubre 2005

(a)



(b)

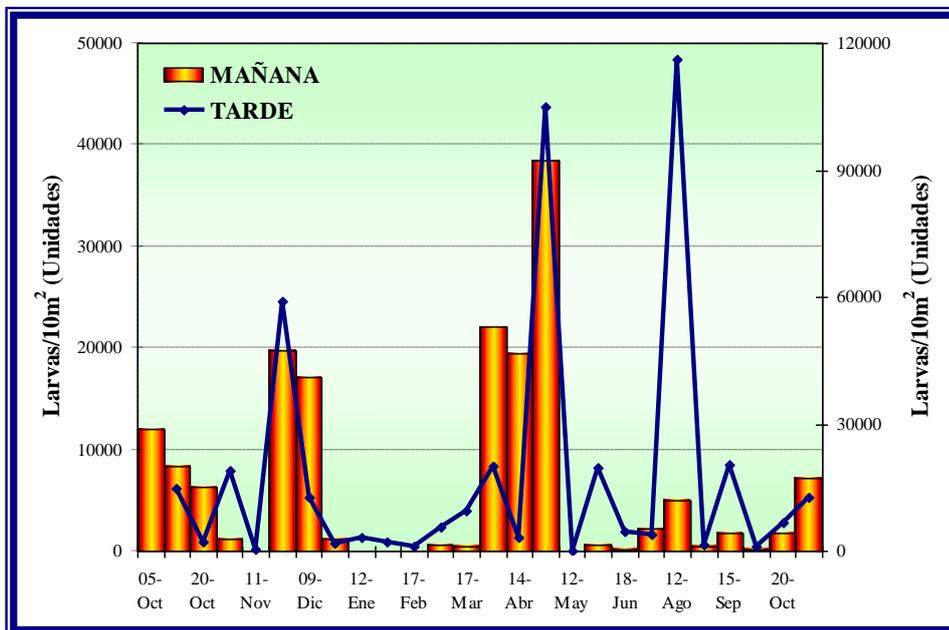
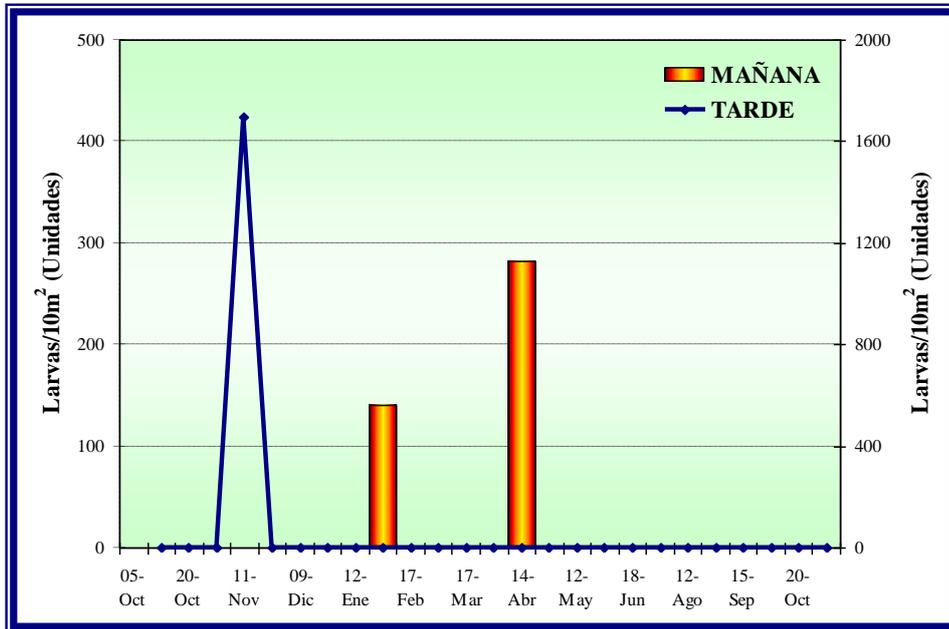
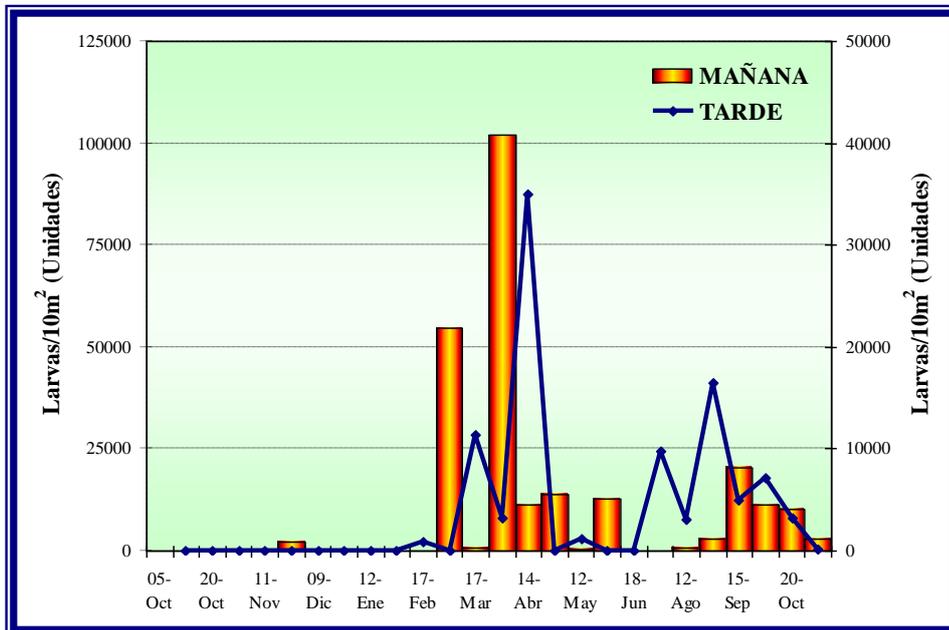


Figura 20. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Scomber japonicus*; (b) *Engraulis ringens*.

(a)



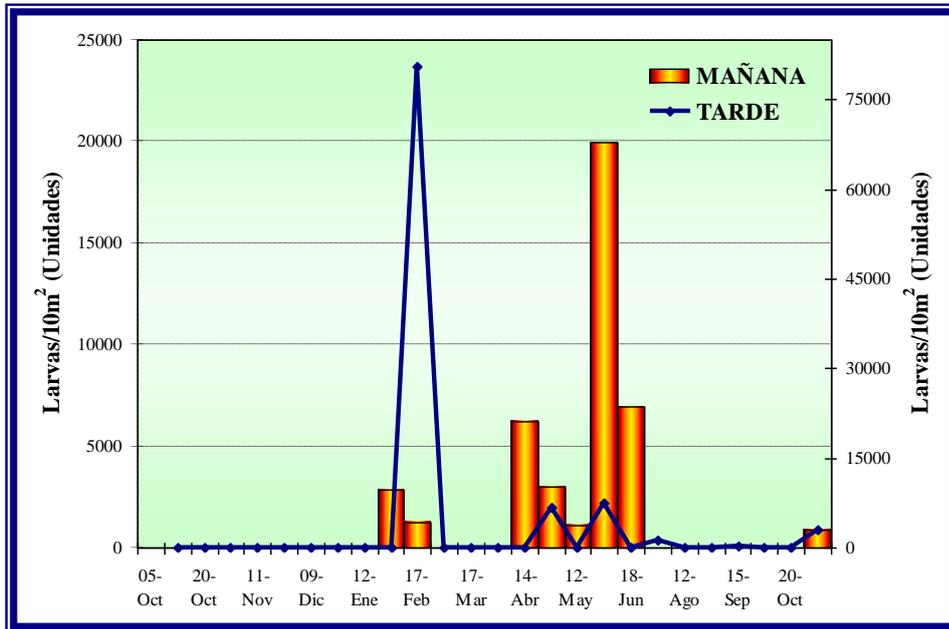
(b)



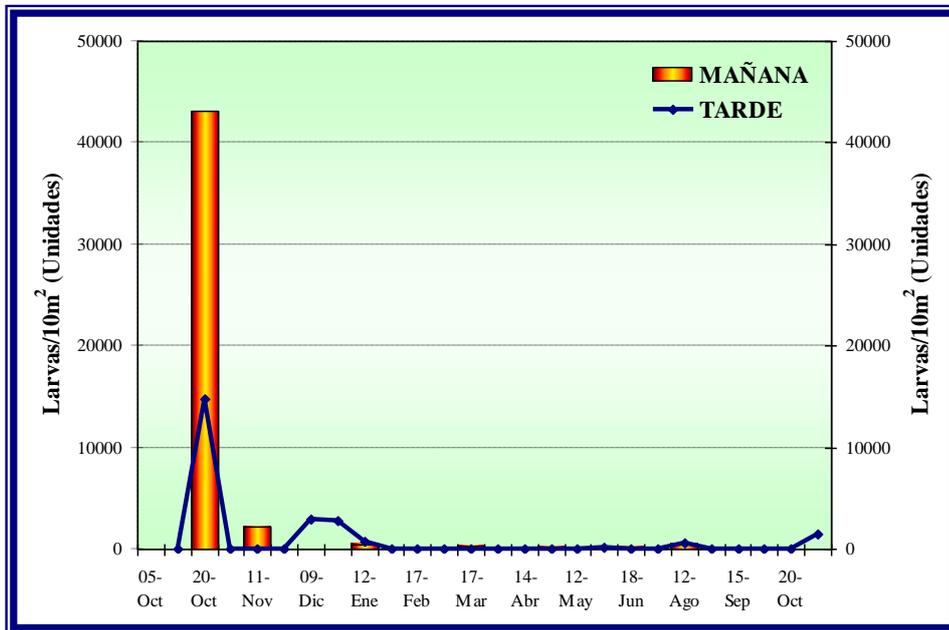
2004 2005

Figura 21. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Prepilus medius*; (b) *Trachurus murphyi*

(a)



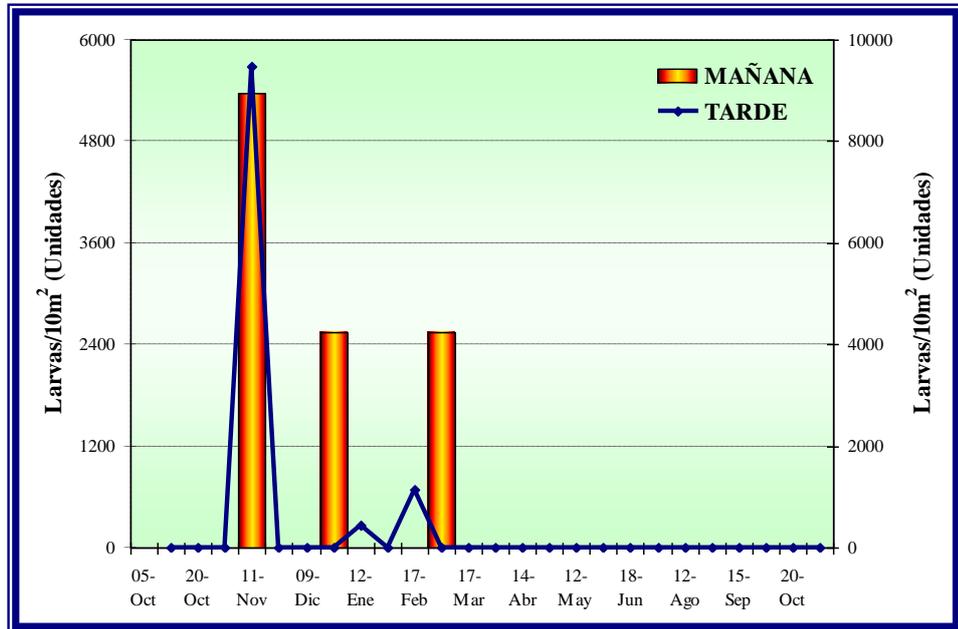
(b)



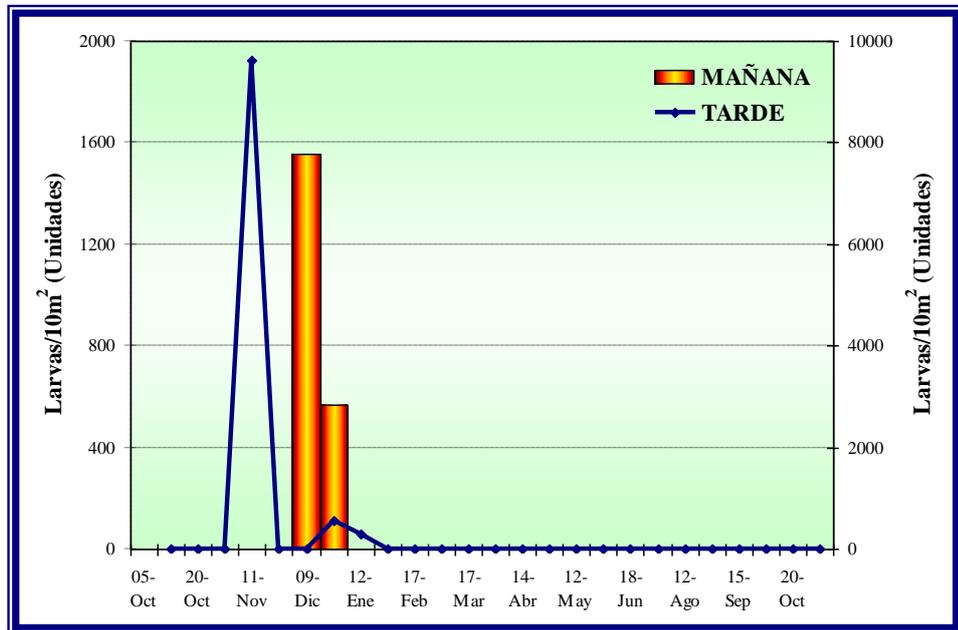
2004 2005

Figura 22. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Benthosema panamense*; (b) *Merluccius gayi*.

(a)



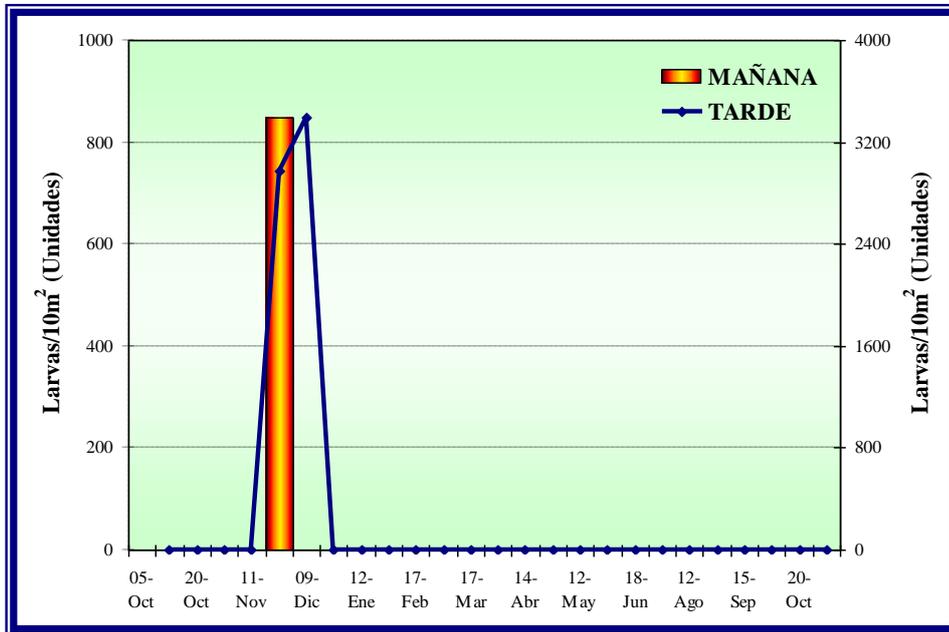
(b)



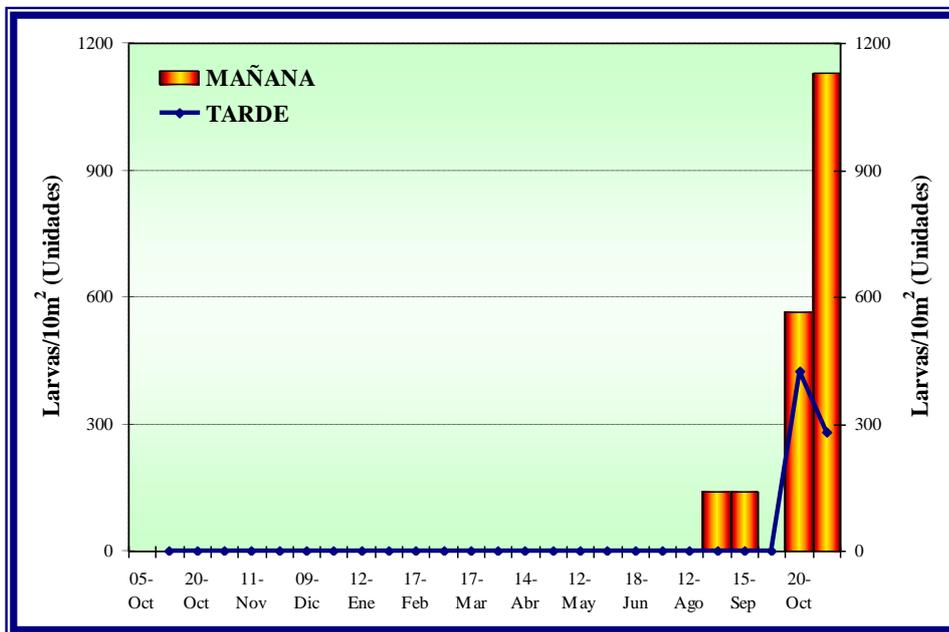
2004      2005

**Figura 23.** Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Gadus morhua*; (b) *Scianidae*.

(a)



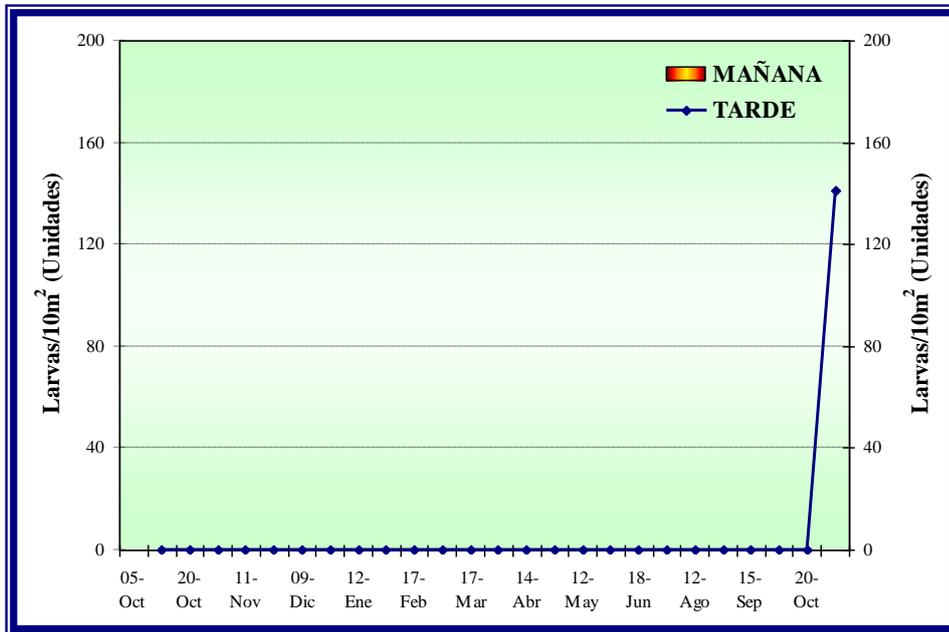
(b)



2004 2005

Figura 24. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Sebastodes* sp.; (b) *Coryphaena hippurus*.

(a)



**Figura 25.** Fluctuación de la abundancia de larvas de peces en la mañana y tarde durante el período de muestreo: (a) *Hippocampus ingens*.

### 3.6. CATEGORÍAS DE ABUNDANCIA

De acuerdo a la cantidad de datos obtenidos en este periodo de estudio, en la Tabla II, se sugiere una escala de abundancia porcentual y número de huevos de peces para la Bahía de Santa Elena dentro de un período estacional normal (sin efectos de eventos El Niño)

**Tabla II.** Abundancia porcentual para el número de huevos de peces en la Bahía de Santa Elena.

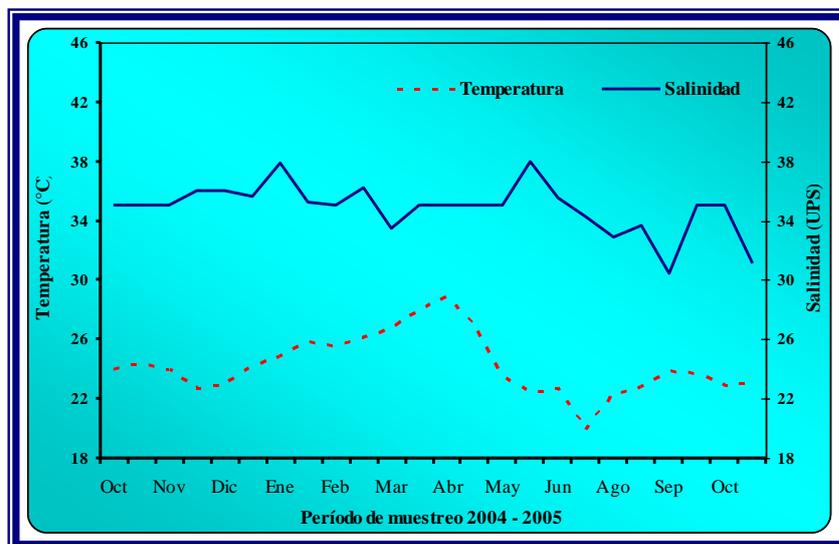
HUEVOS	RANGO	CATEGORÍA
> AL 5 %	> 5000	Especies abundantes
1 – 4 %	1000 – 5000	Especies frecuentes
< 1 %	< 1000	Especies escasas

### 3.7. PARÁMETROS FÍSICOS

#### 3.7.1. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA Y SALINIDAD.

La temperatura superficial del mar (TSM) registró el valor mínimo durante el mes de julio (20 °C), mientras que en abril alcanzó su máximo valor (29 °C) en toda la temporada de muestreo (Fig .26).

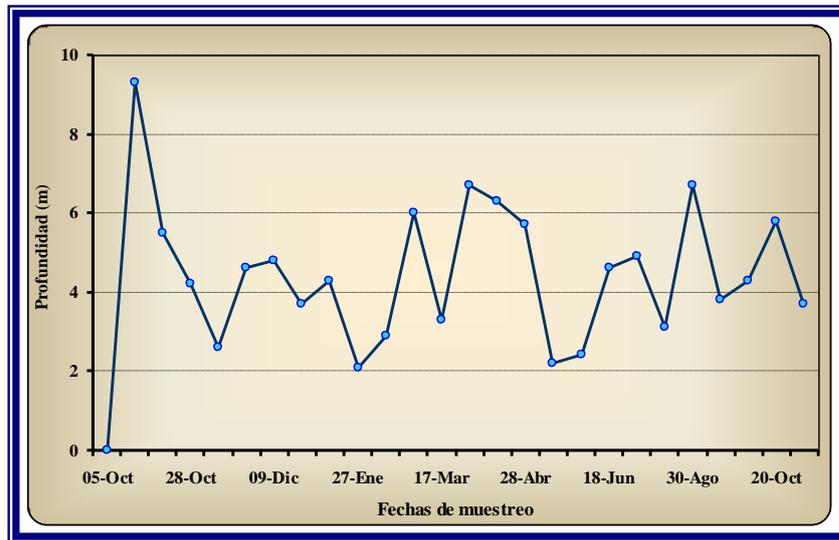
Durante el periodo de estudio la salinidad (UPS) registró dos máximos, enero y junio con 38 UPS respectivamente, mientras los valores mínimos se evidenciaron para mediados de marzo (33 ups) y septiembre con 30 UPS (Fig 26). La disminución de revisar si coinciden con precipitaciones o aportes de aguas sanitarias o agua de lastre



**Figura 26.** Fluctuación de la temperatura y salinidad durante el período de muestreo octubre 2004-octubre 2005

Los rangos de transparencia durante el periodo de estudio registraron fluctuaciones constantes, evidenciándose la mayor transparencia para la época seca (Octubre 2004) con 9 m., mientras para la época lluviosa se evidenciaron

valores medios entre 6 y 6.7 m para febrero y marzo (2005); y de 6,7 m. en agosto 2005. Cabe mencionar que los valores mínimos se registraron para noviembre 2004, enero y mayo (2005), con una media de 2.4 m (Fig. 27).



**Figura 27** Fluctuación de la turbidez durante el período de estudio octubre 2004-octubre 2005.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON EN LA ZONA DE LA LIBERTAD, BAHÍA DE SANTA ELENA.**

La abundancia y distribución del ictioplancton sobretodo para los meses de octubre, febrero, marzo y abril en la región costera estuvo asociada con los períodos de alta biomasa zooplanctónica durante la época seca y lluviosa.

La abundancia y distribución de las especies identificadas concuerda con las mencionadas en la investigación realizada por la ESPOL (2001) en esta misma zona de estudio, aunque algunas de las familias identificadas en aquel tiempo no constan en ésta investigación. La diferencia se debe probablemente a la periodicidad y temporada climática en ambos estudios.

La mayor abundancia y frecuencia correspondieron siempre a las áreas profundas a excepción de la estación 1 y 5 ubicadas en los límites más externos de la zona de estudio.

La distribución de las especies de las familias Scombridae, Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Triglidae, Gobiidae, Merluccidae, Mugilidae, Bothidae, Myctophidae, Coryphaenidae, Gadidae, Scianidae, Scorphaenidae, Syngnathidae, fue netamente costera. Para explicar ésta situación, Flores–Coto y Ordoñez–López (1991), dicen que la amplia distribución de las especies en áreas oceánicas sugiere que el desove usualmente se presenta en zonas profundas y la migración de larvas a zonas costeras se debe a la influencia de las corrientes oceánicas en la región.

Algunas observaciones indican que ciertas especies como los *Merluccius* y *Benthoosema* se encuentran en gran cantidad durante cierto tiempo de su ciclo de vida, que en un futuro podrían estar disponibles para una pesquería potencial sobre todo si llegaran a formar verdaderos cardúmenes.

Las especies del ictioplancton encontradas en un ciclo anual, juegan un rol importante en el Ecosistema Marino de la Bahía de Santa Elena, por la gran abundancia de huevos de peces de importancia comercial, en la que se involucra algunos estadios larvales en menor abundancia, por lo que deben ser prioritarios estudios del estado del stock pesquero de adultos de las familias encontradas.

En esta zona se han realizado varios estudios de ictioplancton entre ellos están los de Luzuriaga (2004). Con los resultados que se puedan generar a través de la investigación del ictioplancton como parte importante de los métodos de evaluación de las existencias pesqueras, se proporcionarán las bases de una administración adecuada encaminada a promover la diversificación y el desarrollo de nuevas pesquerías, así como lograr el desarrollo sustentable de los recursos de esta zona.

En general, los valores mínimos y máximos de temperatura y salinidad a lo largo de la temporada de estudio estuvieron asociados con los meses de invierno y respectivamente coinciden con lo reportado por Bonilla (1990). El nivel más bajo de salinidad se observó para septiembre y octubre, no se puede decir que han sido causados por las precipitaciones si no son tiempos de lluvia , pero si se puede atribuir a una homogenización causada por mareas y corrientes que introducen aguas de diferentes salinidades durante la noche; mientras que la disminución de la temperatura del agua podría ocasionarla la temperatura del aire como lo establece Sánchez (1994), quien encuentra que esta es mayor durante el día y menor en la noche, ya que el agua absorbe calor en las horas de luz solar y lo libera por la noche.

## CONCLUSIONES

Se identificaron 17 familias, 3 géneros y 15 especies en huevos y larvas de peces, siendo *Scomber japonicus*, *Engraulis ringens*, *Trachurus murphyi*, *Prionotus stephanophrys*, *Sardinops sagax*, *Benthoosema panamense*, las especies más abundantes y de más amplia distribución en la zona de estudio, considerándose como las especies dominantes en esta zona.

Los huevos y larvas de las familias *Scombridae*, *Engraulidae*, *Carangidae*, *Triglidae*, *Clupeidae*, *Myctophidae*, *Gobiidae*, fueron los más abundantes en la zona de La Libertad, Bahía de Santa Elena en octubre 2004 a octubre 2005.

Las especies menos abundantes fueron *Mugil* sp, *Bothidae*, *Prepilus medius*, *Merluccius gayi*, *Coryphaena hippurus*, *Gadus morhua*, *Scianidae*, *Scorpaenidae*, *Sebastodes* sp, *Hippocampus ingens*.

El *Gadus morhua* constituye un nuevo registro para la zona La Libertad.

La mayor abundancia y distribución correspondieron a todas las estaciones de la zona de muestreo, sin embargo la estación 5 fue la de mayor concentración en huevos en división celular con un valor promedio de 408.500 H/10 m<sup>2</sup>, seguida de la estación 1, 4, 2, 3 cuyos valores significativos indican que el área de estudio es una importante zona de desove.

Las características de los huevos de peces colectados, incluyeron huevos en división celular; Fase I 2'680.585 (23.4 %); Fase II 1'528.493 (13.4 %); destruidos 120.823 (1.1 %), correspondiendo a huevos propiamente dicho 7'111.821 (62.1 %).

Los resultados evidenciaron desoves continuos durante el año, con incrementos durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, agosto, septiembre y octubre (2005).

La temperatura y la salinidad presentaron comportamientos ascendentes y descendentes a lo largo de la investigación, los *Scombridos* y *Engraulidos* se registraron dominantes con valores mínimos y máximos alternados a la temperatura que fue determinante en la distribución y abundancia de las especies de estas dos familias.

## RECOMENDACIONES

Continuar con los delineamientos de esta investigación, durante un lapso de al menos 4 años para registrar el ciclo reproductivo de los stock de adultos, para determinar posteriormente las épocas de desoves y lugares adecuados de abundancia ictioplanctónica, los alcances de ésta actividad en el futuro pueden incluir la estimación de las causas de mortalidad de estadíos embrionarios y larvales.

Considerar en futuros estudios los estadíos de huevos y larvas simultáneamente para ampliar el conocimiento y ecología del ictioplancton con otros estudios multidisciplinarios

Es importante tener en consideración que una de las señales de sobrepesca más evidente es la disminución de las tallas de las especies capturadas, de hay la importancia de un límite de talla a la hora de la captura.

Investigar la presencia de *Gadus morhua*, ya que ésta especie está presente en ésta zona de estudio.

Es importante tener presente que la malla de red recomendada para este tipo de estudio es de 335  $\mu\text{m}$ , con el objetivo de no destruir las muestras colectadas.

A partir de ésta información disponible hay que tomar en consideración que pueden haber especies que desovan durante todo el día entonces tratar de realizar campañas oceanográficas y elegir un amplio rango de la zona en estudio, para obtener datos de una mayor incidencia de desoves en una secuencia horaria, incluso así se logrará estimar la mortalidad en los diferentes estadíos de desarrollo.

Para mantener la sustentabilidad del recurso pesquero hay que controlar la actividad pesquera en zonas de desove especialmente durante la temporada reproductiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alhstrom & Moser. 1980.** Identifications of Pelagic Marine Egg. Calcofi. Rep. Vol XXI. Pp 1 – 30
- Ansaldó, L. 1964.** Reproducción, taxonomía, estudio de la edad, madurez sexual y desove de la anchoveta, *Centegraulis misticetus* en aguas ecuatorianas con especial referencia al Golfo de Guayaquil. Universidad de Guayaquil. pp 2-34
- Balbotín N. F & M. Garretón. 1977.** Desove y primeras fases de desarrollo de la sardina española *Sardinops sagax*. Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile. 16 (2): pp 171 – 181
- Beltrán – León., B & R. Ríos – Herrera 2000.** Estadíos tempranos de peces del pacífico colombiano. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. INPA, Buenaventura – Colombia 2000. Tomo 1 – 2.
- Boltovskoy D. 1981.** Atlas del zooplancton del atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton Marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata. (Argentina). Pp. 533-542.
- Bonilla, M. A., 1990.** Variación mensual del plancton en una estación fija La Libertad (Salinas), Ecuador. Período: 1988 – 1989. Acta Oceanográfica del Pacífico. Inocar. Vol 6 (1), Ecuador. Pp. 58 – 67.
- Cajas e Hinostrosa. 1981.** Huevos y larvas de Clupeidos y Engraulidos en el golfo de Guayaquil. Rev. Cien. Mar. Limn. Vol. 1 N° 1: 37-47

- Cassie, R. 1986.** Sample desing. UNESCO, monografic, Oceanografia y methodol. 2, 105-121.
- Céplaes, Espol, ILDIS. 1987.** La pesca artesanal en el Ecuador. Céplaes. Quito – Ecuador. 288 pp
- Chalen, X. y Sandoval L., 2002.** Variabilidad espacial de los recursos demersales del Golfo de Guayaquil. Tesis de grado Facultad de Ciencias Naturales.
- Ciechomski, J. 1981.** Ictioplancton. En: D. Boltovskoy (ed). Atlas del Zooplancton del atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata (Argentina), pp. 829 – 936.
- Córdova, G. 2002.** Distribución de huevos de peces en relación a las condiciones oceanográficas en la zona austral de Chile. Tesis para el título de biólogo, 107 pp.
- De la Cuadra, T., 1998.** Condiciones oceanográficas asociadas con el debilitamiento y finalización del evento El Niño 97-98: Crucero T98/05/02. Boletín Científico y técnico, INP (Ecuador) 16(3): 1-12.
- Espinosa-Fuentes M., y C. Flores-Coto, 2004.** Cross-Shelf and vertical structure of ichthyoplankton assemblages in continenta shelf waers of the Southern Gula of Mexico. Estuarine, Coastal and Shelf Science 59: 333-352.
- ESPOL. 2001.** Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto: Restauración del malecón de La Libertad. (Documento no Publicado).

- Flores – Coto, C. and U. Ordóñez – López. 1991.** Larval distribution and abundance of Myctophidae, Gonostomatidae, and Sternoptychidae from the southern Gulf of México. Pp. 55 – 54. In: R. D. Hoyt (ed. ). Larval Fish recruitment and research in the Americas. Proceedings of the thirteenth annual fish conference; 21 – 26 Mayo 1989, Mérida, México. NOAA Technical Report NMFS 95.
- García, M. I. 1984.** Variabilidad en la distribución y abundancias de huevos de algunos clupeidos INP Guayaquil-Ecuador.
- Gusman, S y A. Patricio 1995.** Larvas de peces del área norte del mar de Perú, Inf. Inst. Mar Perú, Apartado N° 109 pp 6-45.
- Hensen, V. y C. Apstein 1897.** Die Nordsee Expedition 1895 des Deutschen See fischerei-Vereins. Uber Die Eimenge der im winter laichenden fische. WissMeeresuntersuds, Abt. Kiel und Helgoland, 2 (2): 1-101.
- Hensen, V . 1895.** Methodik der Untersuchungen bei der Plaktonexpedition. Erg. Plakt. Exped. Humboldt-Stiffing Bd. , B: 1-200
- Hjort, J. 1914.** Fluctuations in the Great Fisheries of northern Europe Viewed in the light of biological research. Cons. Perm. Inst. Explor. Mer Papp. Et Proc., 20 : 1-228.
- Jiménez R., y D. Bonilla, 1980.** Composición y distribución de la biomasa del Plancton en el Frente Ecuatorial. Acta oceanográfica del pacífico (INOCAR), 1(1): 19-64.
- Lasiak. T. ,1981.** Nurseys groups of juvenile teleost: evidencen from fte surh zone tomo N° 12 of king Beach 77-70. (388).

- Lasker, R. 1981.** The role of a stable ocean in larval fish survival and subsequent recruitment. In: R. Lasker (ed). Marine fish larvae. Washington sea grant program. Pp. 80 – 88.
- Luzuriaga de Cruz, 1989.** Distribución y abundancia del zooplancton e ictioplancton en el mar ecuatoriano. An Fish. Soc. Early life Hist. Sect. Larval hist. Conf., México, N°. 11 pp. 131.
- Luzuriaga, M. 2004.** Larvas de peces Clupeiformes y microzooplancton en la estación fija de “La Libertad” desde Noviembre de 1999 a Julio del 2000. Acta oceanográfica del pacífico 2003 - 2004. Vol. 12 (1).
- Luzuriaga, M.; D. Ortega; E. Elías y Flores M. 1994.** Ictioplancton y zooplancton presente en el mar ecuatoriano. Informe Técnico INP.
- Luzuriaga, M.; Ortega D., y E. Elías, 1998.** Aspectos bioecológicos del Ictioplancton en la Estación Fija “La Libertad” durante 1997. Acta oceanográfica del pacífico, INOCAR, 9 (1): 145-151.
- Luzuriaga, M., D. Ortega, E. Elías y Flores, M. 1994-1996.** Relaciones de abundancia entre fitoplancton e ictioplancton, con énfasis en la familia Engraulidae en el Golfo de Guayaquil. Comportamiento temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas del golfo de Guayaquil y sus afluentes Daule y Babahoyo entre 1995-1996. SRP/INP/VECEP, Ed. Especial: 387-418, 1998.
- Margalef, R. , 1974.** Los Océanos. Salvat Editores. Barcelona. España. 89 pp.
- María Luzuriaga de Cruz,** Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 12 (1), 2003 – 2004. pp. 75 – 80.

- Mc Ewen, G. F., M.W.Johnson & T.R Folsom, 1954.** A statical analysis of the performance of the Folsom plankton sample splitter, based upon observations: Arch. Meteor. Geoph. Bioklimat. Ser. A 7: 500-527
- Nybakken J., 1993.** Marine Biology: An Ecological approach, Third edition, California State University at Hayward and the Moss Landing Laboratories. Harper Collins, College Publishers. Pp. 462.
- Ortega D., Elias E. y C. Zurita, 1996.** Distribución del ictioplancton y zooplancton en la costa ecuatoriana septiembre 1995. Bol. Científico y Técnico, INP. 14 (1): 52-64.
- Ortega D., y E. Elías. 1995.** Descripción de Ictioplancton y zooplancton en el Golfo de Guayaquil y costa central de Manabí durante noviembre de 1995. Boletín Científico y Técnico, INP (Ecuador), XIV (2): 69-79.
- Ortega, D y E, Elías. 1996.** Distribución y abundancia del ictioplancton y zooplancton en el golfo de Guayaquil, durante septiembre de 1995. Bol. Cient. Técn. INP. Ecuador, Vol XIII (4): 68-76.
- Ortega, D. 1994.** Presencia de larvas de peces familias Clupeidae y Engraulidae en la bahía de Santa Elena. Prov. del Guayas. INP. (En prensa).
- Palma, S. y K. Kaiser. 1994** Plancton marino de aguas chilenas. Universidad Católica de Valparaiso. Ediciones Universitarias de Valparaiso.
- Richards, W. J. 1982** Planktonic processes affecting establishment and maintenance of reef fish stocks. The biological bases of reef fish management. NOAA Tech. Men. NMFS SEFC-80 pp. 92-102.

- Rothschild, B. R. 1991.** On the causes for variability of fish populations: the Linkage between large and small scale. In: K. Sherman, L. M. Alexander y B. D. Gold (ed). Food chains yields models and management of large marine ecosystems. Westview Press Boulder. CO pp 263 – 273.
- Rothschild. B. J. & T. R. Osborn. 1998.** Small – Scale turbulence and plankton contact rates. J. Plankton Res. 10: 456 – 474.
- Sánchez, F. 1991.** Las comunidades de peces de la plataforma del Cantábrico Instituto Español de oceanografía N° 13 pp 7-24
- Sánchez, N. L. 1994.** Influencia cualitativa y cuantitativa de los factores climáticos que inciden en la salinidad y temperatura del agua de la laguna de Tampamachoco, Veracruz (1979 – 1986 ), Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. 62 p
- Santander. M y de Castillo, O. S., 1979.** Algunos indicadores biológicos del ictioplancton. Instituto del mar de Perú, apartado 22-Callao
- Schmidt, J. 1905.** The pelagic post-larval stages of the atlantic species of Gadus. Part I. Medd. Komm. Havunders. Ser. Fisk. , 1 (4): 1-77.
- Schmidt, J. 1906.** The pelagic post-larval stages of the atlantic species of Gadus. Part II. Medd. Komm. Havunders. Ser. Fisk. , 2 (2): 1-20
- Smith, P. y S. Richardson. 1977.** Standard techniques for pelagic fish egg and larval surveys. FAO Fisheries Technical Paper, 175: 100 pgs.
- Sorokin, Yu. I. 1991.** Plankton in the reef system. In: Z. Dubinsky (ed). Ecosystems of the World. 25. Coral Reefs. Elsevier, N. Y. Pp. 291 – 327.

**Villamar, F. y D. Ortega. 1991.** Estudio de huevos y larvas de peces en el mar ecuatoriano durante septiembre-diciembre 1991. Bol. Cient. y técn. Prog. Reg. De coop. Técn. Para la pesca. Conv. CEE-PEC. ALA/87/21.

**W. J. Richards & L. Vásquez – Yeomans. 1996.** Ictioplancton. En: R. Gasca & E. Suárez (eds). Introducción al estudio del zooplancton marino. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) / CONACIT, México, pp.631 – 664.

## ANEXO I

### HUEVOS EN DIVISIÓN CELULAR (*Engraulis anchoita*)



**Fase I**



**Fase II**



**Embrión**

## ANEXO II

### HUEVOS EN DIVISIÓN CELULAR (*Engraulis ringens*)



**Fase II**



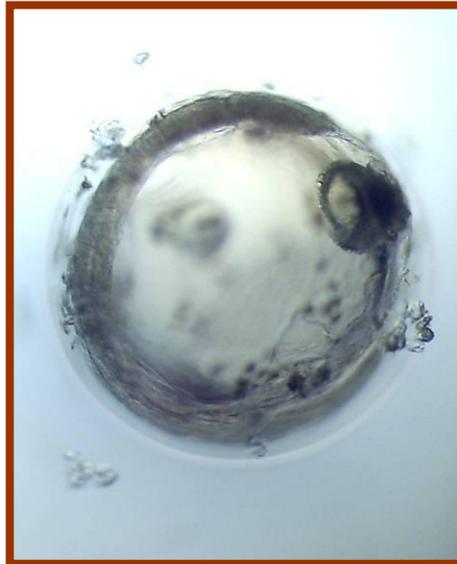
**Embrión**



**Larva de *Engraulis ringens***

## ANEXO III

### *Trachuros murphyi*



**Embrión**



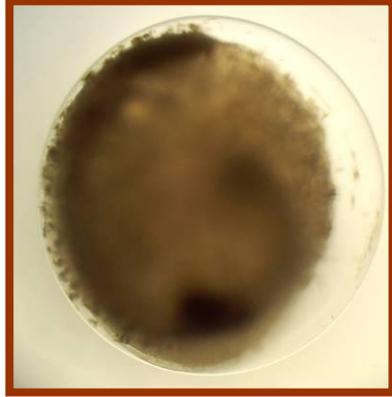
**Larva vitelina**

## ANEXO IV



Larva de *Scomber japonicus*

## ANEXO V



Huevo de *Etrumeus teres*



Huevo de *Cheilopogon* sp.



Huevo de Bothidae

## ANEXO VI



Huevo de *Proniotus stphanophrys*



Huevo de Gobiidae

## ANEXO VII



**Huevo en Fase II**



**Larva de *Coryphaena hippurus***

## TABLAS DE HUEVOS DE PECES

**Tabla III.** Estimados de biomasa total de la especie *Scomber japonicus* por estación y por muestreos en la mañana, registrados desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
05-Oct-04	565	3112	0	0	0	0	3677
13-Oct-04	24476	27589	6083	3678	0	0	61826
20-Oct-04	0	108375	0	0	251839	0	360214
28-Oct-04	0	1839	39190	86445	43435	0	170909
11-Nov-04	4527	0	0	2971	0	1839	9337
25-Nov-04	0	4385	6508	1556	18958	1697	33104
09-Dic-04	0	8771	0	7215	5942	990	22918
21-Dic-05	0	1414	46689	2829	1414	2122	54468
12-Ene-05	0	565	0	12026	1839	5093	19523
27-Ene-05	0	0	1980	9903	1839	141	13863
17-Feb-05	0	0	0	74561	848	0	75409
28-Feb-05	0	23354	848	990	2546	46830	74568
17-Mar-05	282	24335	2546	990	14148	0	42301
31-Mar-05	0	72014	707	0	16694	4527	93942
14-Abr-05	0	1414	10752	69043	3961	5659	90829
28-Abr-05	0	4527	848	1697	707	6508	14287
31-May-05	0	7357	138370	49235	990	0	195952
18-Jun-05	0	8488	31833	39190	848	0	80359
12-Ago-05	0	2405	2829	1980	0	0	7214
30-Ago-05	0	424	282	0	0	0	706
15-Sep-05	0	0	141	990	0	0	1131
29-Sep-05	0	1980	0	565	0	0	2545
20-Oct-05	0	1273	58856	15987	11884	10186	98186
31-Oct-05	0	707	141	0	141	0	989
<b>TOTAL</b>	<b>29850</b>	<b>304328</b>	<b>348603</b>	<b>381851</b>	<b>378033</b>	<b>85592</b>	<b>1528257</b>
<b>%</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**TABLA IV.** Estimados de biomasa total *Trachurus murphyi* por estación y por muestreo registrados en las mañanas desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	0	0	0	565	0	565
13-Oct-04	9050	7485	0	0	0	0	16535
20-Oct-04	0	101584	0	0	0	3820	105404
28-Oct-04	0	0	0	0	424	0	424
25-Nov-04	0	0	0	0	0	2546	2546
12-Ene-05	141	848	2122	14148	9762	16553	43574
27-Ene-05	0	0	0	3112	848	141	4101
17-Feb-05	0	3395	0	13440	2263	424	19522
28-Feb-05	0	22058	6791	12450	16129	111912	169340
17-Mar-05	848	1980	1273	990	5942	0	11033
31-Mar-05	565	24759	83333	121109	254102	89700	573568
14-Abr-05	141	3254	990	2263	3385	2829	12862
28-Abr-05	0	0	0	3961	2546	141	6648
12-May-05	0	565	6649	5093	141	0	12448
31-May-05	0	2546	17685	2263	0	0	22494
12-Ago-05	0	1839	990	7781	0	282	10892
30-Ago-05	990	0	0	0	4244	848	6082
15-Sep-05	0	22071	37917	15421	1273	1556	78238
29-Sep-05	424	0	1839	2405	424	990	6082
20-Oct-05	3678	45981	0	0	10611	10752	71022
31-Oct-05	282	1414	0	0	990	4527	7213
<b>TOTAL</b>	<b>16119</b>	<b>239779</b>	<b>159589</b>	<b>204436</b>	<b>313649</b>	<b>247021</b>	<b>1180593</b>
<b>%</b>	1	20	14	17	27	21	100

**TABLA V.** Estimados de biomasa total *Proniotus stephanophrys* por estación y por muestreo registrados en la mañana desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	0	4951	0	8630	30984	7074	51639
20-Oct-04	0	6649	497170	362903	0	0	866722
28-Oct-04	990	35795	1414	2829	0	0	41028
11-Nov-04	0	0	990	565	0	0	1555
21-Dic-05	0	1414	0	0	0	0	1414
12-Ene-05	0	0	0	3254	0	0	3254
27-Ene-05	0	0	424	0	0	0	424
28-Feb-05	0	0	0	0	141	0	141
31-Mar-05	0	282	1556	848	141	4102	6929
14-Abr-05	0	282	141	1273	0	0	1696
28-Abr-05	0	0	0	424	0	0	424
12-May-05	0	0	141	0	0	0	141
31-May-05	0	0	18958	8913	0	0	27871
18-Jun-05	0	0	282	707	0	0	989
12-Ago-05	0	565	1414	2829	0	0	4808
30-Ago-05	707	0	0	0	282	141	1130
15-Sep-05	0	2546	12874	7357	0	0	22777
20-Oct-05	0	1414	1273	1131	0	0	3818
<b>TOTAL</b>	<b>1697</b>	<b>53898</b>	<b>536637</b>	<b>401663</b>	<b>31548</b>	<b>11317</b>	<b>1036760</b>
<b>%</b>	0	5	52	39	3	1	100

**Tabla VI.** Estimados de Biomasa total *Anchoa marinii* por estación y por muestreo registrados desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	282	0	1414	0	0	0	1696
11-Nov-04	0	990	0	0	0	0	990
17-Mar-05	0	1131	0	0	0	0	1131
<b>TOTAL</b>	<b>282</b>	<b>2121</b>	<b>1414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3817</b>
<b>%</b>	7	56	37	0	0	0	100

**Tabla VII.** Estimados de biomasa total *Engraulis anchoita* por estación y por muestreo registrados desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	707	3254	2405	0	0	6366
13-Oct-04	990	4951	1414	0	1273	3537	12165
20-Oct-04	0	49235	8630	77815	8205	35370	179255
28-Oct-04	0	1697	1839	2263	424	11035	17258
11-Nov-04	0	2122	3820	0	2971	848	9761
25-Nov-04	0	0	0	0	848	0	848
09-Dic-04	0	13865	4527	0	38200	7074	63666
21-Dic-04	1697	0	9337	0	0	0	11034
12-Ene-05	0	282	0	12026	282	1556	14146
27-Ene-05	0	0	9903	3678	2688	990	17259
17-Feb-05	0	0	0	0	5942	848	6790
28-Feb-05	0	424	707	438	282	424	2275
17-Mar-05	4810	0	0	141	0	282	5233
31-Mar-05	0	0	0	6791	141	0	6932
14-Abr-05	7640	0	0	0	2405	5376	15421
28-Abr-05	0	0	282	0	0	1273	1555
12-May-05	707	0	1697	0	0	0	2404
31-May-05	0	2829	141	0	141	141	3252
18-Jun-05	707	0	424	0	0	1414	2545
13-Jul-05	141	128	22354	282	0	282	23187
12-Ago-05	141	0	0	0	565	424	1130
30-Ago-05	3112	1697	1697	990	3678	1697	12871
15-Sep-05	0	1839	565	1131	0	0	3535
29-Sep-05	0	0	0	0	0	424	424
20-Oct-05	565	141	0	141	1273	6649	8769
31-Oct-05	1273	424	0	0	0	1273	2970
<b>TOTAL</b>	<b>21783</b>	<b>80341</b>	<b>70591</b>	<b>108101</b>	<b>69318</b>	<b>80917</b>	<b>431051</b>
<b>%</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

**Tabla VIII.** Estimados de biomasa total *Engraulis ringens* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	0	0	565	11318	0	11883
13-Oct-04	4102	2405	0	424	0	0	6931
20-Oct-04	0	9903	47538	0	0	0	57441
28-Oct-04	0	848	0	0	0	0	848
11-Nov-04	0	2122	990	6508	0	424	10044
25-Nov-04	0	424	1414	0	0	0	1838
09-Dic-04	0	0	4527	1839	848	0	7214
21-Dic-04	0	1414	0	282	424	0	2120
12-Ene-05	0	0	0	707	0	141	848
17-Feb-05	0	0	0	13157	1131	0	14288
28-Feb-05	0	62959	5093	3395	9196	27589	108232
17-Mar-05	63808	60413	50650	17685	9620	31975	234151
31-Mar-05	0	22071	37351	141	12733	141	72437
14-Abr-05	0	707	565	2546	10611	16411	30840
28-Abr-05	0	35795	3820	2971	3820	0	46406
12-May-05	0	1131	0	141	0	0	1272
31-May-05	0	3254	71024	990	0	0	75268
18-Jun-05	0	0	424	2546	0	0	2970
12-Ago-05	0	424	424	282	0	0	1130
30-Ago-05	141	141	0	0	1414	424	2120
15-Sep-05	0	0	565	1556	0	0	2121
29-Sep-05	0	282	0	0	0	0	282
31-Oct-05	141	848	0	0	0	141	1130
<b>TOTAL</b>	<b>68192</b>	<b>205141</b>	<b>224385</b>	<b>55735</b>	<b>61115</b>	<b>77246</b>	<b>691814</b>
<b>%</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

**Tabla IX.** Estimados de biomasa total *Etrumeus teres* por estación y por muestreo registrados en las mañanas desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
20-Oct-04	0	0	0	0	0	37068	37068
11-Nov-04	0	0	0	1697	0	3678	5375
12-Ene-05	0	0	0	0	0	282	282
27-Ene-05	0	141	0	0	0	141	282
17-Feb-05	0	0	0	141	0	0	141
28-Feb-05	0	0	565	0	0	0	565
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>565</b>	<b>1838</b>	<b>0</b>	<b>41169</b>	<b>43713</b>
<b>%</b>	0	0	1	4	0	94	100

**Tabla X.** Estimados de biomasa total *Sardinops sagax* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	4668	0	0	0	6366	11034
13-Oct-04	3112	0	25891	0	0	0	29003
20-Oct-04	0	0	8630	103706	0	0	112336
28-Oct-04	0	0	424	848	424	86304	88000
28-Feb-05	0	0	141	0	0	0	141
<b>TOTAL</b>	<b>3112</b>	<b>4668</b>	<b>35086</b>	<b>104554</b>	<b>424</b>	<b>92670</b>	<b>240514</b>
<b>%</b>	1	2	15	43	0	39	100

**Tabla XI.** Estimados de biomasa total Gobiidae por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	282	0	0	0	0	0	282
20-Oct-04	0	0	0	25891	0	3820	29711
27-Ene-05	0	282	0	0	0	0	282
28-Abr-05	0	0	141	0	0	0	141
31-May-05	0	0	424	0	0	0	424
12-Ago-05	0	0	141	0	0	0	141
15-Sep-05	0	282	6649	0	0	0	6931
29-Sep-05	0	1131	0	0	0	0	1131
<b>TOTAL</b>	<b>282</b>	<b>1695</b>	<b>7355</b>	<b>25891</b>	<b>0</b>	<b>3820</b>	<b>39043</b>
<b>%</b>	1	4	19	66	0	10	100

**Tabla XII.** Estimados de biomasa total *Mugil* sp., por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
11-Nov-04	0	24193	4668	0	0	0	28861
30-Ago-05	0	424	0	0	0	141	565
29-Sep-05	0	0	0	1131	141	0	1272
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>24617</b>	<b>4668</b>	<b>1131</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>30698</b>
<b>%</b>	0	80	15	4	0	0	100

**Tabla XIII.** Estimados de biomasa total Bothidae por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	0	2405	0	0	0	0	2405
12-Ene-05	0	0	0	0	282	1131	1413
28-Feb-05	0	1131	848	0	0	0	1979
31-Mar-05	0	3961	282	424	0	0	4667
14-Abr-05	0	1556	707	1273	0	141	3677
31-May-05	0	141	707	141	0	0	989
18-Jun-05	0	0	141	141	0	0	282
13-Jul-05	0	0	0	141	0	0	141
12-Ago-05	0	141	141	0	0	0	282
30-Ago-05	0	0	0	0	0	141	141
15-Sep-05	0	282	990	1273	0	0	2545
29-Sep-05	0	141	707	141	0	0	989
20-Oct-05	0	141	990	2405	424	0	3960
31-Oct-05	0	282	282	424	0	0	988
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>10181</b>	<b>5795</b>	<b>6363</b>	<b>706</b>	<b>1413</b>	<b>24458</b>
<b>%</b>	0	42	24	26	3	6	100

**Tabla XIV.** Estimados de biomasa total Fase 1 por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	2263	0	0	0	0	2263
28-Oct-04	0	0	0	0	0	11035	11035
11-Nov-04	0	0	0	3537	0	424	3961
25-Nov-04	0	0	0	0	3961	0	3961
09-Dic-04	0	0	4527	0	2546	0	7073
12-Ene-05	0	282	282	2604	7498	14006	24672
27-Ene-05	0	141	1697	0	1697	424	3959
17-Feb-05	0	2971	0	7357	130588	24193	165109
28-Feb-05	21788	10186	2263	4102	2971	8205	49515
17-Mar-05	11473	1273	1274	141	141	0	14302
31-Mar-05	282	40322	39049	18109	39190	4951	141903
14-Abr-05	141	2546	5234	14289	1131	141	23482
28-Abr-05	5800	707	282	1414	9479	282	17964
12-May-05	0	1556	3537	0	141	0	5234
31-May-05	0	1414	26174	6508	149688	707	184491
18-Jun-05	141	3678	3112	2971	12026	1273	23201
13-Jul-05	4385	25	8630	7923	0	848	21811
12-Ago-05	30483	2122	2405	2405	0	3112	40527
30-Ago-05	1556	1131	141	141	14855	1839	19663
15-Sep-05	282	5942	13582	13723	0	565	34094
29-Sep-05	0	2405	282	0	0	0	2687
20-Oct-05	990	29003	7074	2263	2688	2122	44140
31-Oct-05	424	1556	141	0	282	707	3110
<b>TOTAL</b>	<b>77745</b>	<b>109523</b>	<b>119686</b>	<b>87487</b>	<b>378882</b>	<b>74834</b>	<b>848157</b>
<b>%</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

**Tabla XV.** Estimados de biomasa total Fase 2 por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	0	2263	9762	1273	0	3112	16410
13-Oct-04	0	17543	7640	990	33672	0	59845
20-Oct-04	185342	1598	39049	0	23344	7781	257114
28-Oct-04	2971	4668	6083	2829	2405	0	18956
11-Nov-04	0	7357	6649	1131	1556	2263	18956
25-Nov-04	0	1414	2122	0	0	0	3536
09-Dic-04	0	0	0	0	0	990	990
21-Dic-04	0	1697	18675	1556	424	1273	23625
12-Ene-05	0	565	1839	2688	4244	16836	26172
27-Ene-05	141	0	990	282	848	0	2261
17-Feb-05	141	2122	5659	22637	34097	424	65080
28-Feb-05	1839	19383	1556	15421	2266	424	40889
17-Mar-05	8913	2122	0	0	0	0	11035
31-Mar-05	0	848	0	4810	3537	282	9477
14-Abr-05	0	141	0	2688	565	0	3394
28-Abr-05	2688	0	0	0	1839	0	4527
12-May-05	0	1697	2688	990	0	0	5375
31-May-05	0	990	18817	3112	282	424	23625
18-Jun-05	0	5093	3112	1697	0	0	9902
<b>TOTAL</b>	<b>202035</b>	<b>69501</b>	<b>124641</b>	<b>62104</b>	<b>109079</b>	<b>33809</b>	<b>601169</b>
<b>%</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

**Tabla XVI.** Estimados de biomasa total de huevos de la especie *Scomber japonicus* por estación y por muestreo registrados en las tardes desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	9196	0	142473	28862	34097	0	214628
20-Oct-04	0	0	0	10328	10752	0	21080
28-Oct-04	0	0	0	0	10752	0	10752
11-Nov-04	0	707	0	0	0	0	707
25-Nov-04	0	0	2688	6791	0	0	9479
09-Dic-04	0	2971	2688	5942	0	2263	13864
21-Dic-06	0	282	0	0	0	0	282
12-Ene-05	141	1839	6791	9762	141	141	18815
27-Ene-05	0	0	0	141	141	707	989
17-Feb-05	0	0	141	990	0	0	1131
28-Feb-05	117647	1414	1273	707	0	848	121889
17-Mar-05	3254	707	0	0	0	0	3961
14-Abr-05	0	1697	424	565	424	0	3110
28-Abr-05	0	282	0	0	0	0	282
12-May-05	0	1273	0	848	0	0	2121
31-May-05	0	282	3254	13157	0	0	16693
18-Jun-05	0	424	1273	0	0	0	1697
13-Jul-05	0	282	990	141	141	0	1554
12-Ago-05	0	0	1273	0	0	0	1273
15-Sep-05	0	141	5800	0	0	0	5941
29-Sep-05	0	0	1273	0	0	0	1273
20-Oct-05	0	105404	4951	2405	26032	8488	147280
31-Oct-05	0	282	0	0	0	0	282
<b>TOTAL</b>	<b>130238</b>	<b>117987</b>	<b>175292</b>	<b>80639</b>	<b>82480</b>	<b>12447</b>	<b>599083</b>
<b>%</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

**Tabla XVII.** Estimados de biomasa total *Prepilus medius* por estación y por muestreo registrados en las tardes desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
21-Dic-04	3678	0	0	0	0	0	3678
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

**Tabla XVIII.** Estimados de biomasa total *Trachurus murphyi* por estación y por muestreo registrados en las tardes desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	1273	0	0	0	61403	0	62676
21-Dic-06	0	707	0	1131	0	0	1838
12-Ene-05	1414	141	707	990	0	0	3252
17-Feb-05	0	0	0	424	0	0	424
28-Feb-05	27306	282	565	0	990	0	29143
17-Mar-05	282	0	0	0	0	0	282
31-Mar-05	0	24900	33248	53338	848	141	112475
28-Abr-05	141	707	0	0	6225	990	8063
31-May-05	0	11601	17847	1131	0	0	30579
12-Ago-05	0	0	282	848	0	0	1130
30-Ago-05	3537	0	0	141	282	0	3960
15-Sep-05	0	14431	15280	3678	848	0	34237
29-Sep-05	0	1131	848	0	424	0	2403
20-Oct-05	990	2122	0	707	565	0	4384
<b>TOTAL</b>	<b>34943</b>	<b>56022</b>	<b>68777</b>	<b>62388</b>	<b>71585</b>	<b>1131</b>	<b>294846</b>
<b>%</b>	12	19	23	21	24	0	100

**Tabla XIX.** Estimados de biomasa total (huevos) *Proniotus stephanophrys* por estación y por Muestreo registrados en las tardes desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	23910	9903	0	565	0	7923	42301
25-Nov-04	0	8064	0	0	0	0	8064
21-Dic-04	0	282	0	0	707	0	989
12-Ene-05	0	0	141	0	0	0	141
27-Ene-05	0	141	0	0	0	0	141
31-May-05	0	707	565	424	0	0	1696
12-Ago-05	0	0	141	141	0	0	282
15-Sep-05	0	424	141	565	0	0	1130
29-Sep-05	0	141	0	848	141	0	1130
20-Oct-05	0	0	141	282	0	0	423
31-Oct-05	0	0	0	0	141	0	141
<b>TOTAL</b>	<b>23910</b>	<b>19662</b>	<b>1129</b>	<b>2825</b>	<b>989</b>	<b>7923</b>	<b>56438</b>
<b>%</b>	42	35	2	5	2	14	100

**Tabla XX.** Estimados de biomasa total (huevos) *Anchoa marinii* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
27-Ene-05	0	0	0	0	0	282	282
13-Oct-04	2405	1414	0	0	0	0	3819
20-Oct-04	5093	0	0	0	0	0	5093
<b>TOTAL</b>	<b>7498</b>	<b>1414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>282</b>	<b>9194</b>
	81,5532	15,3796	0	0	0	3,0672	100

**Tabla XXI.** Estimados de biomasa total (huevos) *Engraulis anchoita* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
13-Oct-04	1273	0	4527	3254	20373	3395	32822
20-Oct-04	1556	4527	0	6932	4244	9620	26879
28-Oct-04	2263	707	141	1556	990	616	6273
11-Nov-04	0	424	3820	1839	424	424	6931
25-Nov-04	0	0	0	0	0	424	424
09-Dic-04	1131	5376	1414	5942	0	11318	25181
21-Dic-04	0	424	282	0	707	0	1413
12-Ene-05	848	990	282	5707	0	141	7968
17-Feb-05	141	0	0	0	0	707	848
28-Feb-05	0	0	141	0	0	0	141
17-Mar-05	0	0	0	0	707	0	707
31-Mar-05	0	282	0	141	0	0	423
12-May-05	0	282	282	1839	0	141	2544
31-May-05	0	282	707	1697	0	0	2686
18-Jun-05	282	0	0	141	424	0	847
13-Jul-05	141	707	0	0	0	0	848
12-Ago-05	0	0	0	707	990	0	1697
30-Ago-05	6083	0	141	0	141	2546	8911
15-Sep-05	141	990	1980	1414	1273	1273	7071
29-Sep-05	0	0	0	0	1131	990	2121
20-Oct-05	47205	990	282	848	848	3961	54134
31-Oct-05	11884	0	0	0	8064	424	20372
<b>TOTAL</b>	<b>72948</b>	<b>15981</b>	<b>13999</b>	<b>32017</b>	<b>40316</b>	<b>35980</b>	<b>211241</b>
%	35	8	7	15	19	17	100

**Tabla XXII.** Estimados de biomasa total *Engraulis ringens* por estación y por muestreo registrados en las tardes desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
13-Oct-04	0	0	0	0	6791	1131	7922
20-Oct-04	0	4951	22071	0	1980	2405	31407
11-Nov-04	0	0	1839	7215	2122	424	11600
25-Nov-04	0	0	848	0	0	0	848
09-Dic-04	0	0	1414	0	0	0	1414
21-Dic-04	3678	0	0	7923	707	0	12308
12-Ene-05	0	141	0	141	0	141	423
17-Feb-05	0	282	0	282	0	0	564
28-Feb-05	565	990	0	0	848	848	3251
17-Mar-05	141	424	0	0	14289	2829	17683
14-Abr-05	0	0	0	141	282	0	423
28-Abr-05	0	141	848	42020	141	0	43150
31-May-05	0	282	2971	2829	0	0	6082
18-Jun-05	0	0	0	282	0	0	282
13-Jul-05	0	0	141	0	0	0	141
12-Ago-05	0	424	141	0	0	0	565
30-Ago-05	707	0	0	0	0	0	707
15-Sep-05	0	990	0	0	0	0	990
29-Sep-05	0	0	0	141	0	141	282
20-Oct-05	0	0	565	0	1697	0	2262
31-Oct-05	0	0	0	0	141	282	423
<b>TOTAL</b>	<b>5091</b>	<b>8625</b>	<b>30838</b>	<b>60974</b>	<b>28998</b>	<b>8201</b>	<b>142727</b>
%	4	6	22	43	20	6	100

**Tabla XXIII.** Estimados de biomasa total (huevos) *Etrumeus teres* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-04	0	0	0	55602	4244	0	59846
28-Oct-04	1697	0	0	2122	0	0	3819
11-Nov-04	0	0	1839	8913	0	0	10752
12-Ene-05	0	0	424	565	141	141	1271
<b>TOTAL</b>	<b>1697</b>	<b>0</b>	<b>2263</b>	<b>67202</b>	<b>4385</b>	<b>141</b>	<b>75688</b>
%	2	0	3	89	6	0	100

**Tabla XXIV.** Estimados de biomasa total (huevos) *Sardinops sagax* por estación y por muestreo registrados en la tarde, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
28-Oct-04	9479	0	0	0	0	0	9479
%	100	0	0	0	0	0	100

**Tabla XXV.** Estimados de biomasa total (huevos) Gobiidae por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-04	0	4244	1131	0	0	0	5375
12-Ene-05	0	141	848	282	0	141	1412
27-Ene-05	0	0	0	0	0	424	424
17-Feb-05	0	848	1980	10469	0	0	13297
14-Abr-05	0	0	0	0	990	0	990
28-Abr-05	0	0	0	141	0	0	141
12-May-05	0	1414	0	0	0	0	1414
31-May-05	0	424	1839	0	0	0	2263
15-Sep-05	0	990	0	0	0	0	990
29-Sep-05	0	565	0	141	0	0	706
31-Oct-05	0	0	0	141	0	0	141
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>8626</b>	<b>5798</b>	<b>11174</b>	<b>990</b>	<b>565</b>	<b>27153</b>
	0	32	21	41	4	2	100

**Tabla XXVI.** Estimados de biomasa total (huevos) *Mugil* sp por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-04	0	0	0	0	0	7357	7357
29-Sep-05	0	0	0	141	0	0	141
20-Oct-05	0	282	0	0	0	0	282
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>282</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>0</b>	<b>7357</b>	<b>7780</b>
%	0	4	0	2	0	95	100

**Tabla XXVII.** Estimados de biomasa total (huevos) *Bothidae* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
12-Ene-05	0	141	0	0	0	0	141
28-Feb-05	0	565	565	0	0	0	1130
14-Abr-05	0	424	0	0	0	0	424
18-Jun-05	0	0	0	141	0	0	141
13-Jul-05	0	0	141	0	0	0	141
12-Ago-05	0	0	424	0	0	0	424
30-Ago-05	0	141	141	0	0	0	282
15-Sep-05	0	282	565	0	141	0	988
29-Sep-05	0	0	141	0	0	0	141
20-Oct-05	0	141	990	1131	282	282	2826
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1694</b>	<b>2967</b>	<b>1272</b>	<b>423</b>	<b>282</b>	<b>6638</b>
<b>%</b>	0	26	45	19	6	4	100

**Tabla XXVIII.** Estimados de biomasa total (huevos) *Merluccius gayi* por estación y por muestreo registrados en la tarde, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
21-Dic-04	565	0	0	0	0	0	565
28-Feb-05	0	141	0	141	282	0	564
12-Ago-05	0	0	141	0	0	0	141
<b>TOTAL</b>	<b>565</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>282</b>	<b>0</b>	<b>1270</b>
<b>%</b>	44	11	11	11	22	0	100

**Tabla XXIX.** Estimados de biomasa total (huevos) *Cheilopogon* sp por estación y por muestreo registrados en la tarde, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
18-Jun-05	0	0	0	0	141	282	423
15-Sep-05	0	0	0	0	2263	0	2263
31-Oct-05	0	0	0	0	0	282	282
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2404</b>	<b>564</b>	<b>2968</b>

### LARVAS DE PECES

**Tabla XXX.** Estimados de biomasa total (larvas) *Scomber japonicus* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
05-Oct-04	0	9620	0	0	0	4810	14430
13-Oct-04	10752	0	4527	990	1131	1131	18531
20-Oct-04	0	0	0	33955	373514	5093	412562
28-Oct-04	0	0	565	0	282	1131	1978
11-Nov-04	0	10752	9054	8488	848	3395	32537
25-Nov-04	0	0	6508	2263	0	0	8771
09-Dic-04	0	707	0	0	707	848	2262
21-Dic-05	0	0	4527	0	0	0	4527
27-Ene-05	0	0	0	0	141	0	141
28-Feb-05	0	1414	0	0	0	6791	8205
17-Mar-05	141	707	141	0	424	0	1413
31-Mar-05	1131	14289	3537	2546	81918	1273	104694
14-Abr-05	4244	3678	2829	424	0	2829	14004
28-Abr-05	2263	848	2829	848	707	848	8343
31-May-05	0	0	0	0	1416	1556	2972
18-Jun-05	141	0	0	0	0	0	141
13-Jul-05	848	0	282	141	2971	424	4666
12-Ago-05	0	141	1414	17685	424	0	19664
30-Ago-05	0	282	141	0	141	0	564
15-Sep-05	141	0	2122	1273	0	0	3536
29-Sep-05	0	0	282	565	0	0	847
20-Oct-05	1980	0	2829	0	1839	990	7638
31-Oct-05	0	848	4244	2122	424	0	7638
<b>TOTAL</b>	<b>21641</b>	<b>43286</b>	<b>45831</b>	<b>71300</b>	<b>466887</b>	<b>31119</b>	<b>680064</b>
<b>%</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>69</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**Tabla XXXI.** Estimados de biomasa total (larvas) *Engraulis ringens* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
05-Oct-04	1273	0	8488	0	2263	0	12024
13-Oct-04	0	2829	0	5517	0	0	8346
20-Oct-04	0	0	6225	0	0	0	6225
28-Oct-04	1131	0	0	0	0	0	1131
25-Nov-04	0	10186	3678	0	5942	0	19806
09-Dic-04	11318	424	2971	0	1556	848	17117
21-Dic-04	0	1131	0	0	0	0	1131
28-Feb-05	0	0	0	0	424	141	565
17-Mar-05	0	0	0	0	0	424	424
31-Mar-05	282	848	2122	0	18817	0	22069
14-Abr-05	0	6083	7357	5659	141	141	19381
28-Abr-05	7923	2546	17685	2971	5376	1980	38481
31-May-05	424	0	0	141	0	0	565
18-Jun-05	0	0	0	141	0	0	141
13-Jul-05	0	0	0	848	0	1414	2262
12-Ago-05	141	0	424	2829	848	707	4949
30-Ago-05	0	0	0	0	0	424	424
15-Sep-05	0	565	424	424	282	0	1695
29-Sep-05	0	0	0	0	141	0	141
20-Oct-05	0	0	141	141	424	990	1696
31-Oct-05	424	2546	2405	1131	707	0	7213
<b>TOTAL</b>	<b>22916</b>	<b>27158</b>	<b>51920</b>	<b>19802</b>	<b>36921</b>	<b>7069</b>	<b>165786</b>
<b>%</b>	14	16	31	12	22	4	100

**Tabla XXXII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Prepilus medius* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
27-Ene-05	0	0	0	141	0	0	141
14-Abr-05	0	0	0	0	0	282	282
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>0</b>	<b>282</b>	<b>423</b>
<b>%</b>	0	0	0	33	0	67	100

**Tabla XXXIII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Trachurus murphyi* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
25-Nov-04	0	0	0	0	0	2263	2263
27-Ene-05	0	0	0	0	141	0	141
28-Feb-05	0	1556	7215	2263	10186	33531	54751
17-Mar-05	282	141	0	141	0	0	564
31-Mar-05	2688	3254	18109	1414	66638	10045	102148
14-Abr-05	4385	2405	990	141	848	2405	11174
28-Abr-05	1980	0	1839	2405	4385	3395	14004
12-May-05	0	141	0	141	0	0	282
31-May-05	0	0	5659	4951	1980	0	12590
13-Jul-05	0	0	141	0	0	0	141
12-Ago-05	282	0	0	282	0	141	705
30-Ago-05	565	141	0	0	1273	848	2827
15-Sep-05	10752	4385	3537	141	1131	565	20511
29-Sep-05	5517	1131	141	1980	565	2122	11456
20-Oct-05	3395	424	990	0	2263	3254	10326
31-Oct-05	141	0	1273	0	424	990	2828
<b>TOTAL</b>	<b>29987</b>	<b>13578</b>	<b>39894</b>	<b>13859</b>	<b>89834</b>	<b>59559</b>	<b>246711</b>
%	12,2	5,5	16,2	5,6	36,4	24,1	100,0

**Tabla XXXIV.** Estimados de biomasa total (larvas) *Benthoosema panamense* por estación y por muestreo registrados en la mañana, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
27-Ene-05	424	0	2405	0	0	0	2829
17-Feb-05	1131	0	0	0	0	141	1272
14-Abr-05	6083	0	141	0	0	0	6224
28-Abr-05	1414	707	707	141	0	0	2969
12-May-05	1131	0	0	0	0	0	1131
31-May-05	15987	0	0	0	0	3961	19948
18-Jun-05	6932	0	0	0	0	0	6932
31-Oct-05	141	0	0	0	707	0	848
<b>TOTAL</b>	<b>33243</b>	<b>707</b>	<b>3253</b>	<b>141</b>	<b>707</b>	<b>4102</b>	<b>42153</b>
%	79	2	8	0	2	10	100

**Tabla XXXV.** Estimados de biomasa total (larvas) *Merluccius gayi* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-04	0	27164	0	12733	3254	0	43151
11-Nov-04	0	0	0	0	1414	848	2262
12-Ene-05	0	0	141	0	282	0	423
17-Mar-05	141	0	0	0	141	0	282
28-Abr-05	0	141	0	0	0	0	141
18-Jun-05	0	141	0	0	0	0	141
12-Ago-05	0	0	0	424	0	0	424
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>27446</b>	<b>141</b>	<b>13157</b>	<b>5091</b>	<b>848</b>	<b>46824</b>
%	0	59	0	28	11	2	100

**Tabla XXXVI.** Estimados de biomasa total (larvas) *Gadus morua* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
11-Nov-04	0	0	4527	0	0	848	5375
21-Dic-04	2546	0	0	0	0	0	2546
28-Feb-05	2122	0	0	0	424	0	2546
<b>TOTAL</b>	<b>4668</b>	<b>0</b>	<b>4527</b>	<b>0</b>	<b>424</b>	<b>848</b>	<b>10467</b>
%	45	0	43	0	4	8	100

**Tabla XXXVII.** Estimados de biomasa total (larvas) Scianidae por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
09-Dic-04	0	0	1556	0	0	0	1556
21-Dic-04	0	0	0	0	0	565	565
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1556</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>565</b>	<b>2121</b>
%	0	0	73	0	0	27	100

**Tabla XXXVIII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Sebastes* sp por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
25-Nov-04	0	0	0	0	848	0	848
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>848</b>	<b>0</b>	<b>848</b>
<b>%</b>	0	0	0	0	100	0	100

**Tabla XXXIX.** Estimados de biomasa total (larvas) *Coryphaena hippurus* por estación y por muestreo registrados en las mañanas, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
30-Ago-05	0	141	0	0	0	0	141
15-Sep-05	141	0	0	0	0	0	141
20-Oct-05	0	0	0	0	0	565	565
31-Oct-05	0	0	848	282	0	0	1130
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>848</b>	<b>282</b>	<b>0</b>	<b>565</b>	<b>1977</b>
<b>%</b>	7	7	43	14	0	29	100

**Tabla XL.** Estimados de biomasa total (larvas) *Scomber japonicus* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
13-Oct-04	2263	27164	65647	3395	74702	0	173171
20-Oct-04	7498	3395	10186	12450	0	0	33529
28-Oct-04	0	0	0	1839	1414	707	3960
11-Nov-04	2263	0	0	0	0	0	2263
25-Nov-04	7498	0	0	6083	0	8347	21928
09-Dic-04	0	2971	0	0	0	0	2971
12-Ene-05	0	0	424	0	0	0	424
27-Ene-05	0	0	0	0	141	0	141
17-Feb-05	0	0	282	0	141	0	423
28-Feb-05	707	424	10186	141	565	1131	13154
17-Mar-05	848	141	0	0	0	0	989
14-Abr-05	3820	1556	990	1556	1273	10611	19806
28-Abr-05	707	1556	707	0	0	0	2970
31-May-05	0	424	707	141	141	0	1413
18-Jun-05	0	0	0	141	0	141	282
13-Jul-05	424	1414	707	282	0	0	2827
12-Ago-05	0	0	990	990	3537	1131	6648
30-Ago-05	0	1273	141	1131	141	0	2686
15-Sep-05	282	990	0	3961	0	565	5798
29-Sep-05	141	565	0	0	0	282	988
20-Oct-05	1131	1414	12308	707	848	707	17115
31-Oct-05	1414	6649	282	1980	6083	3678	20086
<b>TOTAL</b>	<b>28996</b>	<b>49936</b>	<b>103557</b>	<b>34797</b>	<b>88986</b>	<b>27300</b>	<b>333572</b>
<b>%</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

**Tabla XLI.** Estimados de biomasa total (larvas) *Engraulis ringens* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
13-Oct-04	0	0	0	1273	0	13582	14855
20-Oct-04	2122	0	0	0	0	0	2122
28-Oct-04	4527	2352	9054	848	707	1414	18902
11-Nov-04	0	242	0	282	0	0	524
25-Nov-04	3820	27164	6791	0	11318	9762	58855
09-Dic-04	141	0	3395	9054	0	0	12590
21-Dic-04	0	1697	0	0	0	0	1697
12-Ene-05	0	282	0	1839	1131	0	3252
27-Ene-05	424	282	707	424	141	282	2260
17-Feb-05	0	0	0	0	0	990	990
28-Feb-05	424	0	3395	990	282	565	5656
17-Mar-05	282	282	0	8630	0	282	9476
31-Mar-05	0	424	14289	1273	1273	2829	20088
14-Abr-05	141	1414	707	141	282	424	3109
28-Abr-05	2405	75551	2136	990	18392	5517	104991
12-May-05	0	0	0	141	0	0	141
31-May-05	141	141	282	565	4244	14148	19521
18-Jun-05	0	282	990	424	2263	707	4666
13-Jul-05	0	848	0	141	0	2971	3960
12-Ago-05	1414	1131	0	1131	74278	38058	116012
30-Ago-05	0	141	282	282	0	707	1412
15-Sep-05	565	1131	1131	7781	2688	7074	20370
29-Sep-05	282	141	565	0	0	141	1129
20-Oct-05	2122	282	1414	1839	282	565	6504
31-Oct-05	282	848	1414	565	5659	3820	12588
<b>TOTAL</b>	<b>19092</b>	<b>114635</b>	<b>46552</b>	<b>38613</b>	<b>122940</b>	<b>103838</b>	<b>445670</b>
%	4	26	10	9	28	23	100

**Tabla XLII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Prepilus medius* por estación y por muestreo registrados en la tarde, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
11-Nov-04	0	0	0	0	1697	0	1697
%	0	0	0	0	100	0	100

**Tabla XLIII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Trachurus murphyi* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
28-Feb-05	0	0	0	0	424	424	848
31-Mar-05	424	707	4668	5517	0	15	11331
14-Abr-05	2122	282	282	424	141	0	3251
28-Abr-05	19666	12733	1980	424	0	141	34944
31-May-05	0	565	424	0	0	141	1130
12-Ago-05	1273	1697	565	1273	2971	1980	9759
30-Ago-05	1273	0	424	565	282	565	3109
15-Sep-05	8488	1697	2263	3112	0	848	16408
29-Sep-05	4527	0	282	0	0	141	4950
20-Oct-05	2405	565	1980	1697	282	141	7070
31-Oct-05	1414	990	282	0	565	0	3251
<b>Total</b>	<b>41592</b>	<b>19236</b>	<b>13150</b>	<b>13012</b>	<b>4665</b>	<b>4396</b>	<b>96051</b>
<b>%</b>	43	20	14	14	5	5	100

**Tabla XLIV.** Estimados de biomasa total (larvas) *Benthoosema panamense* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FECHA</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>Total</b>
17-Feb-05	565	0	0	141	79937	0	80643
28-Abr-05	0	0	0	0	1697	4951	6648
31-May-05	3678	282	2122	707	565	6	7360
13-Jul-05	0	0	0	0	0	1273	1273
15-Sep-05	141	0	0	0	0	0	141
31-Oct-05	2688	0	0	0	0	282	2970
<b>Total</b>	<b>7072</b>	<b>282</b>	<b>2122</b>	<b>848</b>	<b>82199</b>	<b>6512</b>	<b>99035</b>
<b>%</b>	7	0	2	1	83	7	100

**Tabla XLV.** Estimados de biomasa total (larvas) *Merluccius gayi* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-04	0	0	0	0	0	14714	14714
09-Dic-04	0	2971	0	0	0	0	2971
21-Dic-04	0	565	0	0	1697	565	2827
12-Ene-05	0	0	0	0	707	0	707
31-May-05	0	0	0	0	141	0	141
12-Ago-05	0	0	565	0	0	0	565
31-Oct-05	0	0	0	0	0	1414	1414
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3536</b>	<b>565</b>	<b>0</b>	<b>2545</b>	<b>16693</b>	<b>23339</b>
<b>%</b>	0	15	2	0	11	72	100

**Tabla XLVI.** Estimados de biomasa total (larvas) *Gadus morua* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
11-Nov-04	0	141	4244	5093	0	0	9478
12-Ene-05	0	0	0	0	0	424	424
17-Feb-05	0	0	0	0	0	1131	1131
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>4244</b>	<b>5093</b>	<b>0</b>	<b>1555</b>	<b>11033</b>
<b>%</b>	0	1	38	46	0	14	100

**Tabla XLVII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Scianidae* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
11-Nov-04	0	0	0	0	5093	4527	9620
21-Dic-04	0	0	565	0	0	0	565
12-Ene-05	0	0	282	0	0	0	282
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>847</b>	<b>0</b>	<b>5093</b>	<b>4527</b>	<b>10467</b>
<b>%</b>	0	0	8	0	49	43	100

**Tabla XLVIII.** Estimados de biomasa total (larvas) *Sebastes* sp por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
25-Nov-04	0	0	0	2971	0	0	2971
09-Dic-04	0	0	3395	0	0	0	3395
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3395</b>	<b>2971</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6366</b>
<b>%</b>	0	0	53	47	0	0	100

**Tabla XLIX.** Estimados de biomasa total (larvas) *Coryphaena hippurus* por estación y por muestreo registrados en las tardes, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
20-Oct-05	424	0	0	0	0	0	424
31-Oct-05	0	0	282	0	0	0	282
<b>Total</b>	424	0	282	0	0	0	706
<b>%</b>	60	0	40	0	0	0	100

**Tabla L.** Estimados de biomasa total (larvas) *Syngnathidae* por estación y por muestreo registrados en la tarde, desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
31-Oct-05	0	0	0	0	141	0	141
<b>%</b>	0	0	0	0	100	0	100

**TABLA LI.** Clasificación de familias, géneros y especies de huevos de peces registradas desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FAMILIA</b>	<b>GENERO/ESPECIE</b>	<b>NOMBRE LOCAL</b>
BOTHYDAE		Lenguados
CARANGIDAE	<i>Prepilus medius</i>	Chazo ó gallinazo
	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel
CLUPEIDAE	<i>Etrumeus teres</i>	Sardina redonda
	<i>Sardinops sagax</i>	Sardina pelada
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa marinii</i>	Anchoa
	<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoa
	<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta
EXOCOETIDAE	<i>Cheilopogon sp</i>	Pez volador
GOBIIDAE		Gobios
MERLUCCIDAE	<i>Merluccius gayi</i>	Merluza
MUGILIDAE	<i>Mugil sp</i>	Lisa
SCOMBRIDAE	<i>Scomber japonicus</i>	Caballa
TRIGLIDAE	<i>Proniotus stephanophrys</i>	Pez brujo

**TABLA LII.** Clasificación de familias, géneros y especies de larvas de peces registradas desde octubre 2004 a octubre 2005 en la Bahía de Santa Elena (La Libertad).

<b>FAMILIA</b>	<b>GÉNERO/ESPECIE</b>	<b>NOMBRE LOCAL</b>
CARANGIDAE	<i>Prepilus medius</i>	Chazo ó Gallinazo
	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel
CORYPHAENIDAE	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta
GADIDAE	<i>Gadus morhua</i>	Bacalao
MERLUCCIDAE	<i>Merluccius gayi</i>	Merluza
MYCTOPHIDAE	<i>Benthoosema panamense</i>	Linternillas
SCIAENIDAE		Corvinas
SCOMBRIDAE	<i>Scomber japonicus</i>	Caballa
SCORPAENIDAE	<i>Sebastes sp</i>	Rascasios
SYNGNATHIDAE	<i>Hippocampus ingens</i>	Caballito de mar

**TABLA LIII.** Datos de parámetros ambientales por cada salida de muestreo comprendidos desde octubre 2004 a octubre 2005.

<b>FECHAS DE MUESTREO</b>	<b>TEMPERATURA (° C)</b>	<b>SALINIDAD (ups)</b>	<b>TURBIDEZ (m)</b>
05-Oct-04	24	35	0
13-Oct-04	24	35	9,3
20-Oct-04	24	35	5,5
28-Oct-04	24	35	4,2
11-Nov-04	24	35	2,6
25-Nov-04	23	36	4,6
09-Dic-04	23	36	4,8
21-Dic-04	24	36	3,7
12-Ene-05	25	38	4,3
27-Ene-05	26	35	2,1
17-Feb-05	26	35	2,9
28-Feb-05	26	36	6
17-Mar-05	27	34	3,3
31-Mar-05	28	35	6,7
14-Abr-05	29	35	6,3
28-Abr-05	27	35	5,7
12-May-05	24	35	2,2
31-May-05	22	38	2,4
18-Jun-05	23	36	4,6
13-Jul-05	20	34	4,9
15-Ago-05	22	33	3,1
30-Ago-05	23	34	6,7
15-Sep-05	24	30	3,8
29-Sep-05	24	35	4,3
20-Oct-05	23	35	5,8
31-Oct-05	23	31	3,7
<b>Promedio anual</b>	<b>24.3</b>	<b>34.9</b>	<b>4.4</b>