



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

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES Y SU
RELACIÓN CON FACTORES AMBIENTALES EN LA BAHÍA DE
CHANDUY, SANTA ELENA, ECUADOR. DURANTE NOVIEMBRE DEL
2014-ABRIL DEL 2015”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

CARLOS ALBERTO RAMÍREZ POZO

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

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

“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES Y SU
RELACIÓN CON FACTORES AMBIENTALES EN LA BAHÍA DE
CHANDUY, SANTA ELENA, ECUADOR. DURANTE NOVIEMBRE DEL
2014-ABRIL DEL 2015”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

CARLOS ALBERTO RAMÍREZ POZO

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Carlos Alberto Ramírez Pozo egresado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar, Escuela de Biología Marina, previo a la obtención del Título de Biólogo Marino, en mi calidad de Autor del Trabajo de Investigación **“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES Y SU RELACIÓN CON FACTORES AMBIENTALES EN LA BAHÍA DE CHANDUY, SANTA ELENA-ECUADOR. DURANTE NOVIEMBRE DEL 2014-ABRIL DEL 2015”**, me permito certificar que lo escrito en este trabajo de investigativo es de mi autoría y soy responsable de las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en la misma, a excepción de las citas utilizadas para el presente trabajo y el patrimonio intelectual de la misma a la UPSE.

Atentamente.

Carlos Alberto Ramírez Pozo

C.I. 092242117-7

DEDICATORIA

Amigos

A la Blga. Hortencia Rodríguez por compartir material bibliográfico para la
identificación de larvas de peces.

A los biólogos Carlos Gonzabay, Daniel Gonzaga por su gran apoyo brindado en
el laboratorio de ciencias del mar.

A mis padres

Santos Ramírez Pozo y Olivia Pozo Pozo

Gracias por hacer de mi lo que soy y por ayudarme a llegar hasta donde estoy. Sin
su apoyo, comprensión y cariño no podría estar aquí, infinitamente gracias.

A mis hermanos

Cesar, Darwín y Holguer por su apoyo incondicional

Gracias de todo corazón por siempre estar conmigo y por apoyarme en todo
momento.

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

Al Blgo. Richard Duque Marín, ex Director de la escuela de Biología Marina.

En especial a la Bióloga Mayra Cuenca, tutora 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 José Beltrán propietario de la embarcación ULISES, por su disponibilidad espontánea a la salida de cada muestreo.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Blgo. Chavarría Viteri Johnny Xavier, PhD.

Decano Facultad Ciencias del Mar

Blga. Tomalá Solano Dennis Gisela, Msc.

Director Escuela Biología M.

Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda

Docente de área

Blga. Mayra Cuenca Zambrano M.Sc.

Docente Tutor

Ab. Joe Espinoza Ayala

Secretario general-Procurador

Glosario

Teleósteos: Comprende la mayoría de los peces vivientes, tanto marinos como de agua dulce.

Zooplankton: Plancton marino o de aguas dulces, caracterizado por el predominio de organismos animales, como los copépodos.

Partenogénesis: Modo de reproducción de algunos organismos, que consiste en la formación de un nuevo ser por división reiterada de células sexuales femeninas que no se han unido previamente con gametos masculinos.

Progenie: Generación o familia de la cual se origina o descende una especie.

Inanición: Debilidad grande por falta de alimento o por otras causas.

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.

Canibalismo: Costumbre alimentaria de los animales caníbales.

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

Mortalidad: Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

Melanóforos: Células que contiene melanina.

Regurgitación: Expeler por la boca, sin esfuerzo o sacudida de vómito, sustancias sólidas o líquidas contenidas en el esófago o en el estómago.

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

Abreviaturas y simbologías

mi	Milla
m	Metro
m ²	metro cuadrado
pH	Potencial de hidrogeno
sp.	Especie
INP	Instituto Nacional de Pesca
Indv	Individuo
E	Estación
Nats	Logaritmo sin base alguna
Ni	número de individuos de la especie i

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVO PRINCIPAL	9
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
6. HIPÓTESIS	10
7. MARCO TEÓRICO	11
7.1. Características descriptivas importantes de las larvas de peces.....	11
7.1.1. Larvas de peces.	11
7.2. Postlarvas	12
7.3. Características del desarrollo embrionario y larval.....	13
7.4. Alimentación larval.	18
7.5. Crecimiento larval.	19
7.6. Mortalidad larval.	20
7.7. Distribución geográfica de larvas de peces.	21
7.8. Distribución horizontal.....	22
7.9. Distribución vertical.....	22
7.10. Distribución estacional.....	23
7.11. Riquezas de especies	24
8. MARCO METODOLÓGICO	36
8.1. Descripción del área de estudio.....	36
8.2. Monitoreo de campo.....	38

8.3.	Parámetros ambientales <i>in situ</i>	39
8.4.	Actividades de laboratorio.	39
8.4.1.	Fijación de muestras.....	39
8.4.2.	Identificación de las larvas.....	40
8.4.3.	Determinación de la abundancia del ictioplancton.....	41
8.5.	Organización de datos	41
8.6.	Composición biológica.....	42
8.7.	Abundancia poblacional.....	42
8.8.	Significancia estadística entre abundancias poblacionales	43
8.9.	Densidad poblacional	43
8.10.	Índices de diversidad ecológica α	44
8.11.	Índices de diversidad ecológica β	46
8.12.	Correlación de entre variables.....	46
9.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	48
9.1.	Composición biológica de larvas de peces.....	48
9.2.	Abundancia poblacional.....	50
9.2.1.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en noviembre....	50
9.2.2.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en diciembre....	52
9.2.3.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en enero.....	54
9.2.4.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en febrero	56
9.2.5.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en marzo.....	58
9.2.6.	Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en abril	60
9.3.	Análisis ANOVA entre abundancias poblacionales durante los 6 meses de monitoreo	62
9.4.	Índice de diversidad ecológica	64

9.4.1. Índices de diversidad ecológica alfa y beta de los 6 meses de muestreo.....	64
9.5. Parámetros ambientales.....	66
9.5.1. Temperatura.....	66
9.5.2. pH.....	67
9.5.3. Salinidad.....	68
9.5.4. Turbidez.....	69
9.6. Correlación de variables.....	70
9.6.1. Correlación de la temperatura y la abundancia	70
9.6.2. Correlación del pH y la abundancia	71
9.6.3. Correlación de la salinidad y la abundancia	72
9.6.4. Correlación de la turbidez y la abundancia	73
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
10.1. Conclusiones	74
10.2. Recomendaciones.....	75
11. BIBLIOGRAFIA.....	76
12. ANEXOS.....	79
12.1. ANEXO I.....	80
12.2. ANEXO II.....	80
12.3. ANEXOS III.....	80
12.4. ANEXO IV.....	81
12.5. ANEXO V	81
12.6. ANEXO VI.....	82
12.7. ANEXO VII	83
12.8. ANEXO VIII.....	84

12.9.	ANEXO IX.....	84
12.10.	ANEXO X.....	85
12.11.	ANEXO XI.....	85
12.12.	ANEXO XII.....	86
12.13.	ANEXO XIII.....	87
12.14.	ANEXO XIV.....	88
12.15.	ANEXO XV.....	89
12.16.	ANEXO XVI.....	90
12.17.	ANEXO XVII.....	91
12.18.	ANEXO XVIII.....	92
12.19.	ANEXO XIX.....	93
12.20.	ANEXO XX.....	94
12.21.	ANEXO XXI.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICO

	Pág.
Gráfico 1.....	37
Gráfico 2.....	49
Gráfico 3.....	50
Gráfico 4.....	51
Gráfico 5.....	51
Gráfico 6.....	52
Gráfico 7.....	53
Gráfico 8.....	53
Gráfico 9.....	54
Gráfico 10.....	55
Gráfico 11.....	55
Gráfico 12.....	56
Gráfico 13.....	57
Gráfico 14.....	57
Gráfico 15.....	58
Gráfico 16.....	59
Gráfico 17.....	59
Gráfico 18.....	60
Gráfico 19.....	61
Gráfico 20.....	62
Gráfico 21.....	64
Gráfico 22.....	65
Gráfico 23.....	66
Gráfico 24.....	67
Gráfico 25.....	68
Gráfico 26.....	69
Gráfico 27.....	70

Gráfico 28.....	71
Gráfico 29.....	72
Gráfico 30.....	73
Gráfico 31.....	86
Gráfico 32.....	87
Gráfico 33.....	88
Gráfico 34.....	89
Gráfico 35.....	90
Gráfico 36.....	91
Gráfico 37.....	92
Gráfico 38.....	93
Gráfico 39.....	94
Gráfico 40.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.....	37
Tabla 2.....	44
Tabla 3.....	47
Tabla 4.....	48
Tabla 5.....	63
Tabla 6.....	63
Tabla 7.....	80
Tabla 8.....	80
Tabla 9.....	80
Tabla 10.....	81
Tabla 11.....	81
Tabla 12.....	82
Tabla 13.....	83
Tabla 14.....	84
Tabla 15.....	84
Tabla 16.....	85
Tabla 17.....	85
Tabla 18.....	86
Tabla 19.....	87
Tabla 20.....	88
Tabla 21.....	89
Tabla 22.....	90
Tabla 23.....	91
Tabla 24.....	92
Tabla 25.....	93
Tabla 26.....	94
Tabla 27.....	95

1. RESUMEN

La distribución y abundancia de larvas de peces es esencial en los estudios de pesquerías. El presente trabajo se realizó en la zona sur de la provincia de Santa Elena (Chanduy) cuya posición son latitud 2°25'0" S y longitud 80°40'0" W. Fueron muestreadas 6 estaciones durante noviembre-abril cada 15 días. Se realizó calados mediante una red bongo con una manga de 300 micras de abertura de malla (larvas), los calados fueron superficiales con una duración de 5 min a 2 nudos, durante las horas diurnas. Se colectaron un total de 518114 ind/10m², fueron ubicadas en 5 órdenes, 11 familias, 12 géneros y 12 especies. Durante los 6 meses de muestreo según el índice de diversidad de Margalef indica que existió una baja diversidad de especies en todas las estaciones; según el índice de equidad de Pielou indicó que hay una baja equitatividad en las 6 estaciones por ultimo presentó poca dominancia de especies según el índice de Simpson. En el mes de abril la taxa mas dominante fue *Scomber japonicus* con un 33% seguido de *Engraulis ringens* con 19% de las larvas colectadas. Las especies *Caranx sp*, *Engraulis ringens*, *Eucinostomus gracilis*, *Sardinops sagax*, y *Sebastes sp* fueron comunes entre febrero y marzo y similares en abundancia absoluta. En la relación de variables de la biomasa larval con los parámetros ambientales se constató que estas inciden en la distribución y abundancia de larvas de peces y que en el puerto pesquero de Chanduy existe una baja productividad de larvas de peces.

ABSTRACT

The distribution and abundance of larval fishes is essential in the studies of fisheries. This work was carried out in the southern area of the province of Santa Elena (Chanduy) whose position are latitude 2°25'0"S and longitude 80°40'0" W. 6 stations were sampled during November-April every 15 days. Drafts are conducted through a network bongo manga with a 300-micron mesh aperture (larvae), drafts were surface with a duration of 5 min at 2 knots, during daylight hours. Collected a total of 518114 ind/10m², these were located in 5 orders, 11 families, 12 genera and 12 species. During the 6 months of sampling according to the index of diversity of Margalef indicates that there was a low diversity of species in all the seasons; according to the index of equity of Pielou indicated that there is a low evenness in the 6 stations finally showed little dominance of species according to the index of Simpson. . In the month of April, the most dominant taxa was *Scomber japonicus* with 33% followed by *Engraulis ringens* with 19% of the larvae collected. The species *Caranx sp*, *Engraulis ringens*, *Eucinostomus gracilis*, *Sardinops sagax*, and *Sebastes sp* were common between February and March and similar in absolute abundance. In the relationship of variables of the larval biomass with environmental parameters it was found that in some way affect the distribution and abundance of larval fishes.

2. INTRODUCCIÓN

Según Lagler, *et al.*, (1990) en sus estudios menciona que los teleósteos son los únicos peces que tienen representantes en la comunidad zooplanctónica; y que existe una estimación cerca de 20,000 especies vivientes y se originaron hace unos 200 millones de años, en el periodo Triásico, además menciona que la reproducción de los peces se presenta en forma cíclica y regular. En la mayoría de las especies la reproducción se da una sola vez al año y en algunas otras se presentan varios periodos reproductivos en un ciclo anual. La diferenciación sexual en los teleósteos es variable y la mayoría de las especies son gonocóricas o dioicas y esta condición habrá de durar todo su ciclo vital; en contraste, otras especies serán hermafroditas o monoicas.

La mayoría de las especies de peces óseos, llevan a cabo una fecundación externa, en donde los individuos de sexos opuestos arrojan al agua espermatozoides y óvulos respectivamente; los teleósteos también se presenta el fenómeno llamado partenogénesis, que es un tipo de reproducción asexual, en la cual los óvulos son activados e inducidos mediante estímulos fisicoquímicos como por ejemplo, cambios bruscos de salinidad, temperatura o pH; la progenie estará constituida por individuos hembra idénticos a la madre que produjo los óvulos. Así mismo, otra forma de reproducción es la ginogénesis, en la cual el óvulo es penetrado por un espermatozoide de otra especie, sólo que no existe una verdadera fecundación

es decir, no existe una fusión de los núcleos participantes, sólo se da la activación por la incisión en el óvulo que realiza dicho espermatozoide.

Cushing (1975) indica que los adultos de ciertas especies migratorias se dirigen hacia zonas denominadas de desove para realizar el proceso reproductivo; la principal razón para la migración de los adultos, es la de liberar los huevos en zonas donde éstos mediante procesos de deriva, se dirijan a las zonas de crianza y donde el alimento sea abundante y puedan llegar a la etapa larval con una depredación mínima que permita la supervivencia de las especies.

El número de huevos por hembra varía dependiendo de la especie; los desoves se llevan a cabo en la época de verano para la mayoría de los peces de aguas cálidas y en época de otoño e invierno para los de aguas frías, los huevos o cigotos pueden estar suspendidos en la columna de agua, adherirse al sustrato o ser depositados sobre algún otro organismo; de modo que los huevos y larvas comiencen a ser arrastrados desde las zonas de desove por las corrientes hacia las de crianza y alimentación que pueden ser zonas costeras, de surgencia, estuarios, bahías, sistemas arrecifales, lagunas costeras o frentes oceánicos. Ciertas especies desovan en zonas donde la energía del agua es baja y como consecuencia, se tiene una dispersión de larvas limitada a zonas favorables, también puede ocurrir que las corrientes pueden alejar las larvas hacia zonas oceánicas y tener así una

dispersión más amplia y una menor probabilidad de reclutamiento a la población adulta.

Las larvas generalmente llevan a cabo movimientos o migraciones verticales y aprovechan la dirección y velocidad de las diferentes corrientes que atraviesan éstas para ampliar o mantener su dispersión en dirección horizontal.

Gerking (1978) certifica que el periodo larval incluye dos etapas, la primera cuando las larvas cuentan con un saco vitelino, y la segunda, después de la absorción del mismo; la alimentación de las larvas después de la absorción del saco vitelino está basada principalmente en el fitoplancton y en algunas ocasiones, en organismos del zooplancton.

En las primeras semanas de vida, las larvas presentan mortalidad alta, se cree que el periodo crítico se presenta cuando la larva ha absorbido por completo el saco vitelino y tiene que buscar su propio alimento para sobrevivir, en ocasiones las larvas, no son capaces de ingerir el alimento o si lo ingieren, éste no puede ser digerido y mueren por inanición.

(Nikolsky, 1963) en sus estudios determina que las larvas de peces son depredadas por muchos organismos tales como copépodos, celenterados, carnívoros y otros depredadores. El canibalismo también es posible y en algunas especies es muy evidente en individuos de mayor talla, esto sucede cuando existe una disminución o se escasea el alimento.

El tamaño de la población adulta depende del número de larvas que sobreviven hasta alcanzar el estadio juvenil, así el estudio de muchas especies desde sus primeras fases de desarrollo y su distribución, en donde es fundamental dada su importancia ecológica o pesquera.

En Ecuador los estudios de larvas de peces han sido esporádicos, obteniéndose una mayor información durante el periodo de 1994 a 1999, dentro del cual se realizaron varios cruceros oceanográficos por el instituto oceanográfico de la armada (INOCAR), cuyos resultados analizados y evaluados fueron publicados reseñando las áreas de abundancia del plancton e ictioplancton en aguas ecuatorianas en diferentes épocas del año.

Chanduy es un sitio que reúne todas las condiciones necesarias, sus recursos marinos son amplios y solventan en gran escala la pesca artesanal e industrial, constituyéndose en una gran fuente de alimentación.

De lo antes mencionado surgió la necesidad de continuar obteniendo información referente a larvas de peces frente a la zona costera ecuatoriana (Chanduy), con el objetivo de establecer la distribución y abundancia de larvas de peces relacionándolo con las condiciones ambientales para una mejor comprensión de acerca de la ecología de estos organismos. Todo esto se determinó utilizando índices de Margalef, Simpson y Pielou mediante el empleo de programas estadísticos como el primer 6 y statistics 8, demostrando la insidencia de los factores ambientales tanto temperatura, salinidad, pH y turbidez.

3. JUSTIFICACIÓN

Es importante la realización de estudios Sobre la distribución y abundancia de larvas de peces, según Lasker (1981) el estudio del larvas de peces otorga el conocimiento sobre el área, tiempos de desove y la estimación del tamaño de las poblaciones adultas de especies de peces con importancia, comercial o ecológica, que nos permiten realizar análisis sobre fluctuaciones en cuanto a la abundancia de larvas, trayendo como consecuencia el de sus poblaciones adultas. Bajo este contexto, es importante contar con un registro de especies de larvas en el área y conocer sus relaciones con el ambiente.

La distribución y abundancia de larvas de peces nos proporcionan el conocimiento necesario para comprender muchos aspectos de las pesquerías como por ejemplo escasez de alguna especie, migraciones, extinción, etc., encaminando así hacia un manejo racional como también conocer sobre las especies de larvas presentes en la zona.

La importancia de este tipo de estudios, se basan en la determinación de riqueza de especies conjuntamente con su abundancia poblacional, su nivel de diversidad ecológica tanto alfa como beta, como también la relación o efecto que pueden existir con los parámetros ambientales como temperatura, salinidad, turbidez y pH.

4. OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la distribución y abundancia de larvas de peces de interés comercial y no comercial mediante arrastre superficiales para relacionarlos con variables ambientales como temperatura, salinidad, pH, y turbidez.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar larvas de peces de interés comercial y no comercial para caracterizar la zona en cuanto a variabilidad de especies.

- ✓ Determinar mediante análisis cuantitativo, la distribución y abundancia de larvas de peces para conocer el grado poblacional de acuerdo a los índices de Margalef, Simpson y Pielou.

- ✓ Relacionar la biomasa larval de peces con los datos de parámetros ambientales: temperatura, salinidad, pH y turbidez verificando si estos inciden en la distribución y abundancia de especies.

6. HIPÓTESIS

Hi.- La distribución y abundancia de larvas de peces tienen relación con los factores ambientales: temperatura, salinidad, pH y turbidez.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Características descriptivas importantes de las larvas de peces

7.1.1. Larvas de peces.

Según Palma y Káiser (1994) el cuerpo de las larvas de las familias Engraulidae y Cupleidae; alargados, Bothidae; cortos, Carangidae; robustos. Características que nos ayudan a la identificación de los géneros considerando que las larvas pequeñas miden de 1.5- 3.0 mm; las medianas de 3.5mm, y grandes las que miden más de 5mm. Las larvas pueden presentar cabeza pequeña, alta o ancha como los lenguados, la aleta embrionaria puede ser angosta o ancha, la distancia preanal puede ser corta, mediana o larga. Otras familias como los Engraulidae y Clupleidae se caracterizan por tener la distancia preanal muy grande, el saco vitelino pueden ser esférico, periforme y ovoide. La gota oleosa en algunas especies se halla ubicada en la parte anterior del vitelo, en otras en la parte posterior como también puede estar ocupando la parte media del mismo.

El tracto digestivo depende de la distancia preanal de allí su forma y longitud, la forma de la parte posterior es muy importante ya que puede formar con el ano un ángulo casi recto o bien presentar formas intermedias.

Según Gusman (1995) los melanóforos se encuentran en forma de puntos de color negro en el cuerpo de las larvas de peces que pueden ser pequeños, grandes,

manchadas o estrelladas. Esta característica de distribución de la pigmentación es una de las más importantes y relevantes, también están presentes en el vitelo y aleta embrionaria de las larvas.

Existen larvas que pueden presentar un menor número de miomeros, los carangidae 25, los Cupleidae pueden presentar de 40-60 y otras como los anguiliformes pueden tener un mayor número de miomeros.

Las larvas vivas que nacen más avanzadas en cuanto a su desarrollo, especialmente de los huevos demersales o semidemersales, se aprecia el movimiento de la sangre y los vasos sanguíneos bien formados. En otros casos larvas nacidas de huevos pelágicos menos desarrolladas, se pueden apreciar contracciones del corazón que bombea la sangre y los vasos sanguíneos no están formados.

7.2. Postlarvas

Las formas pueden ser alargado, robusto, cintiforme, la cabeza puede ser redonda, ovalada comprimida hay especies que tienen presencia o ausencia de dientes sobre el pre-opérculo.

Por el crecimiento alométrico de sufren las larvas varían las proporciones de su cuerpo. Como también pueden presentar un tracto digestivo de forma tubular, encorvado, con pliegues, vejiga natatoria presente, ausencia y presencia de dientes dependiendo de la especie, en su gran mayoría pueden presentar ojos ovalados como también esféricos, pedunculados como los de la familia Myctophidae.

La línea lateral se encuentra en forma de poros en la piel, poseen células pigmentarias aisladas de varias formas, estrellas, puntos, franjas, manchas, poseen espinas, filamentos, púas, crestas.

La aleta caudal va de acuerdo a su osificación, forma del uróstilo, número y forma de los hipurales, suele haber especies que presentes órganos luminosos que reflejan luminiscencia por las noches.

Las características anteriormente mencionadas para larvas y postlarvas fueron de suma importancia para la identificación de grupos taxonómicos.

7.3. Características del desarrollo embrionario y larval.

En la etapa inicial de su desarrollo un pez pasa por estadios embrionarios y larvales entre ellos están: embrión, larva, postlarva y juvenil.

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

I Fase. Comprende desde la fecundación hasta el inicio de la gastrulación.

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

III Fase. Comprende desde la posición ecuatorial del anillo hasta la envoltura total del vitelo es decir hasta el cierre del blastoporo.

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

V Fase. Comprende 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 consolidada, 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.

García (1984) señala que 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 neúrrula, 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 del organismo.

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.

Gusman (1995) asegura que después de la reabsorción del vitelo, pasa a la fase de postlarva, está 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. Un ejemplo están los lenguados que tienen una verdadera metamorfosis con total reestructuración del cuerpo.

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.

7.4. Alimentación larval.

Ciechomsky (1981) en sus investigaciones detalla que 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.

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.

Córdova (2002) señala que 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.

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.

7.5. 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.

7.6. Mortalidad larval.

En 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.

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 la caballa, anchoíta, 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:** Dentro de los más importantes están cambios de la temperatura del agua, en donde ocasiones los huevos sufren daños por estos factores y pueden variar de acuerdo a la etapa embrionaria ya que es la etapa más susceptible, siendo la etapa de gastrulación la más delicada del desarrollo embrionario.

7.7. Distribución geográfica de larvas de peces.

Según Boltovskoy (1981) Al hablar de distribución geográfica de larvas de peces hay que tener en cuenta la distribución geográfica de los peces adultos. Teniendo en conocimiento que los peces pertenecientes a las especies migratorias efectúan desplazamientos hacia determinadas áreas donde se reproducen y desovan.

7.8. Distribución horizontal.

Santander (1979) menciona que las larvas y postlarvas son limitadas en sus movimientos, es decir que dependen de las corrientes marinas que los lleven a zonas distantes. El área más rica en larvas de peces, tanto en el sentido cualitativo y cuantitativo es la plataforma continental, hay variedad de especies de peces que habitan las aguas de la plataforma, también hay especies pelágicas, demersales y semidemersales que normalmente viven en aguas 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.

7.9. Distribución vertical.

Las larvas y postlarvas de peces se hallan distribuidos en aguas superficiales en lugares donde la profundidad es menor, además pueden estar presente en toda la columna de agua.

Chalen (2002) manifiesta que las larvas de determinadas especie tienen características específicas. Cabe mencionar que la incidencia en la distribución del larvas de peces es la termoclina que en ocasiones constituye una verdadera barrera para la presencia de determinadas larvas, en la mayoría de los casos las larvas se encuentran distribuidas en la columna de agua por arriba de la termoclina como es el caso del jurel, sardinas, caballas, anchoitas 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 la distribución vertical hay que tener en cuenta que las 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.

7.10. Distribución estacional.

Las larvas de peces están directamente relacionadas con el ciclo vital de los peces adultos. Hay especies en donde la reproducción es anual mientras que otras especies la reproducción es limitada. En la mayoría de investigaciones se ha determinado que los peces maduran a principio de invierno y principios de verano y durante el resto del año sus gónadas permanecen inactivas. Existen peces que se reproducen de forma continua como tenemos el caso de los peces de aguas cálidas. Otros con una época de reproducción más prolongada el invierno es la época de desove de mayor abundancia.

7.11. Riquezas de especies

Caranx sp (Jordan, 1883)

Descripción

Numero de Vertebras 26, el cuerpo de las larvas es alargado, las espinas laterales del preopérculo presentes, al igual que las del margen. Espinas preoperculares marginales, radios de la aleta caudal todavía se encuentran incompletos.

(Fotografía 1)

Distribución

Especie encontrada en las estaciones E2, E3, E4, E6. Durante los meses de febrero, marzo y abril siendo este último el mes de mayor abundancia.



Fotografía # 1: *Caranx sp*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Carangidae

Género: *Caranx*

Especie: *sp*

N.C: *Caranx sp* (Jordan, 1883)

Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758)

Descripción

Espina supraocular presente, aumento de la pigmentación hasta la aleta anal, dorsal y caudal. Cuerpo alargado en ella se ven bandas oscuras y claras de pigmentos estrellados, formación de todas las aletas la pigmentación aumenta en todo el cuerpo y aletas. Numero de miómeros 32. (Fotografía 2)

Distribución

Esta especie se encuentra distribuida en todas las estaciones E1-E6, presentando mayor abundancia en el mes de marzo y menor en el mes de febrero respectivamente. Es la segunda especie con mayor abundancia encontrada.



Fotografía # 2: *Coriphaena hippurus*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Coryphaenidae

Género: *Coryphaena*

Especie: *hippurus*

N.C: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758)

Eucinostomus gracilis (Gill, 1862)

Descripción

Cuerpo delgado y poco alto moderado con poca pigmentación, ojos grandes, intestino corto y pigmentado. Pigmentación en el cuerpo caudal y ventral, número de miómeros 24. (Fotografía 3)

Distribución

Especie registrada en las estaciones E2 y E3. En los meses de febrero, marzo y abril encontrando mayor cantidad de organismos en febrero y menos abundante en marzo.



Fotografía # 3: *Eucinostomus gracilis*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Gerreidae

Género: *Eucinostomus*

Especie: *gracilis*

N.C: *Eucinostomus gracilis*(Gill, 1862)

Stellifer sp (Evermann, 1889)

Descripción

Cabeza grande, espinas preoperculares dos marginales y tres laterales, pigmentación escasa, en el cuerpo pequeñas manchas una media, una dorsal y una caudal, pigmentación en la vejiga natatoria y en el intestino, membrana bordeando todo el cuerpo, miómeros 25. (Fotografía 4)

Distribución

Especie evidenciada solo en el mes de enero en la estación 5, siendo la especie con menos abundancia y menos común en el estudio.



Fotografía # 4: *Stellifer sp*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Sciaenidae

Género: *Stellifer*

Especie: *sp*

N.C: *Stellifer sp* (Evermann, 1889)

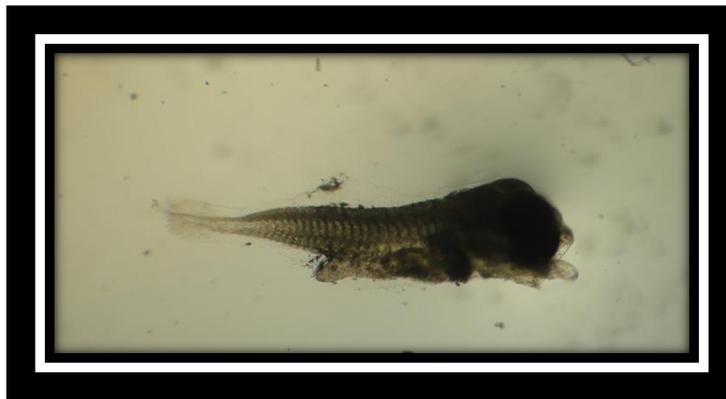
Auxis sp (Bonnaterre, 1788)

Descripción

Cuerpo moderado, cabeza con escasa pigmentación sobre y debajo del cerebro, trompa corta y puntuda, pigmentación en la punta de la mandíbula y zona ventral, espinas en preopérculo, intestino corto y con pigmentación. (Fotografía 5)

Distribución

Especie encontrada en todas las estaciones E1-E6. Esta especie apareció en el mes de febrero hasta abril. Encontrándose mayor cantidad en el mes de febrero y menor en el mes de marzo.



Fotografía # 5: *Auxis sp.*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Scombridae

Género: *Auxis*

Especie: *sp*

N.C: *Auxis sp* (Bonnaterre, 1788)

Scomber japonicus (Cuvier, 1832)

Descripción

Larva un poco robusta, saco vitelino ovoide, gota oleosa ubicada en la parte de atrás, melanóforos diseminados sobre la cabeza y el cuerpo, preopérculo liso.

(Fotografía 6)

Distribución

Se evidenciaron cerca de la costa, en todas las estaciones E1-E6, esta especie fue la más abundante y representativa en el estudio.



Fotografía # 6: *Scomber japonicus*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Scombridae

Género: *Scomber*

Especie: *japonicus*

N.C: *Scomber japonicus* (Cuvier, 1832)

Halichoeres sp (Gilbert, 1989)

Descripción

Larva mide 4.37 mm, cuerpo e intestino alargado, cabeza robusta, ojos grandes y esféricos, la pigmentación se localiza sobre la aleta embrionaria dorsal a manera de una mancha y de igual forma en la parte ventral cerca de la región caudal.

(Fotografía 7)

Distribución

Esta especie solo se evidencio en el mes de enero en la estación 5 y marzo en la estación 1. Siendo esta una más de las menos abundantes encontradas.



Fotografía # 7: *Halichoeres sp.*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Labridae

Género: *Halichoeres*

Especie: *sp*

N.C: *Halichoeres sp* (Gilbert, 1989)

Sardinops sagax (Girard, 1854)

Descripción

Cuerpo alargado, intestino largo equivale al 81 o 85% de la longitud estándar, pigmentación bien escasa, en general una hilera de melanóforos en la parte ventral, presencia de espinas preoperculares, número de miómeros 50 a 52.

(Fotografía 8)

Distribución

Especie evidenciada en las estaciones E1, E3, E5, E6. Apareciendo en el mes de enero hasta abril. Registrándose mayor cantidad en el mes de abril y menor en el mes de marzo.



Foto # 8: *Sardinops sagax*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Clupeiformes

Familia: Clupeidae

Género: *Sardinops*

Especie: *sagax*

N.C: *Sardinops sagax* (Girard, 1854)

Engraulis ringens (Jenyns, 1842)

Descripción

Larva fina y alargada, intestino corto representa entre el 60 y 75% de la longitud estándar, zona del corazón siempre pigmentada, vejiga natatoria pigmentada, la región postanal y precaudal también presenta pigmentación, presencia de espinas preoperculares, número de miómeros 48 a 50. (Fotografía 9)

Distribución

Especie encontrada en todas las estaciones E1-E6. Registrándose menor abundancia en los meses de enero y febrero y mayor abundancia en abril.



Fotografía # 9: *Engraulis ringens*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Clupeiformes

Familia: Engraulidae

Género: *Engraulis*

Especie: *ringens*

N.C: *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842)

Myctophum nitidulum (Garman, 1899)

Descripción

Cuerpo y cabeza moderado, pigmentación en la cabeza, sobre el cerebro, sobre la aleta pectoral, al final de la aleta dorsal, adiposa y anal; y dos sobre la línea dorsal y sobre la porción final del intestino, número de miómeros 37, ojo esférico con coroides ventral y pedúnculo corto, trompa mediana dentada y pigmentada. (Fotografía 10)

Distribución

Especie registrada en enero en la estación E3 y en abril en la estaciones E4 y E6. Encontrándose en mayor cantidad en abril que marzo.



Fotografía # 10: *Myctophum nitidulum*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Myctophiformes

Familia: Myctophidae

Género: *Myctophum*

Especie: *nitidulum*

N.C: *Myctophum nitidulum* (Garman, 1899)

Ophidion fulvum (Hildebrand, 1949)

Descripción

Cuerpo alargado, cabeza pronunciada, ojo pequeño, redondeado, aletas en forma visible en formación, intestino compacto, pigmentación sobre la mandíbula y regiones postocular y opercular, número de vertebras 68. (Fotografía 11)

Distribución

Especie evidenciada en las estaciones E1 y E2 solo en el mes de febrero. Siendo una de las menos frecuentes en aparecer.



Fotografía # 11: *Ophidion fulvum*

Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Ophidiiformes

Familia: Ophidiidae

Género: *Ophidion*

Especie: *fulvum*

N.C: *Ophidion fulvum* (Hildebrand, 1949)

Sebastes sp (Johnson, 1884)

Descripción

Larva con cabeza pronunciada, ojos grandes, membrana alrededor del cuerpo, pigmentación en todo el cuerpo y muy poca en la cabeza, posee espinaciones sobre la cabeza. (Fotografía 12)

Distribución

Especie distribuida en la estaciones E1, E2, E3, E4. Apareciendo en enero hasta abril, siendo este último el de mayor abundancia.



Fotografía # 12: *Sebastes sp*
Fuente: Ramírez. C. 2014-2015

Clase: Actinopterygii

Orden: Scorpaeniformes

Familia: Scorpaenidae

Género: *Sebastes*

Especie: *sp*

N.C: *Sebastes sp* (Johnson, 1884)

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. Descripción del área de estudio.

El área de estudio está ubicada en la franja costera de la provincia de Santa Elena. Está limitada al Norte con Parroquia Atahualpa, Al Sur con Provincia del Guayas, al Este con Parroquia Julio Moreno y al Oeste con el Océano Pacífico. Latitud: 22° latitud Sur. Extensión: 865.73 Km². Clima: Cálidos y Variado. Población: 20.000 habitantes. (Fotografía 13)



Fotografía # 13: Puerto Chanduy
Fuente: carlosRamirez2014

La población de Chanduy depende de la agricultura, ganadería y en su mayor parte de la pesca, sea esta artesanal e industrial cuya concentración está en su mayor parte en la Comuna Puerto Pesquero de Chanduy como también en la Comuna El Real, con respecto a la agricultura y la ganadería está concentrado en las Comunas de Bajada, San Rafael, Tungaduaja y Bajada de Chanduy.

En la zona costera se seleccionaron 6 estaciones; (Tabla 1); la estación 1 (E1) se localizó a 500 m de la costa, la estación 2 (E2) se localizó a 1 milla, la estación 3

(E3) se localizó a 2 millas, la estación 4 (E4) se localizó a 2 millas, la estación 5 (E5) se localizó a una milla y la estación 6 se localizó a 500m. Cada estación tiene 1km de extremo a extremo. (Gráfico 1)

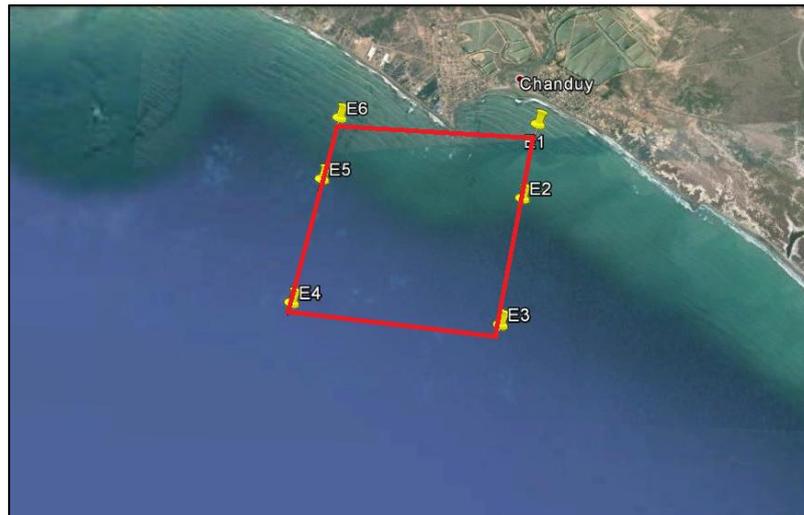


Gráfico 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo en Chanduy

Fuente: Google eart.2014

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de muestreo en la zona de Chanduy

Estación	Latitud (S)	Longitud (W)	Distancia a la costa
1	2°24'27.40"S	80°41'1.72"O	500 m
2	2°24'58.41"S	80°41'7.94"O	1 mi
3	2°25'48.87"S	80°41'16.38"O	2 mi
4	2°25'43.13"S	80°42'35.61"O	2 mi
5	2°24'53.28"S	80°42'26.03"O	1 mi
6	2°24'27.50"S	80°42'20.12"O	500 m

8.2. Monitoreo de campo.

Las muestras de zooplancton fueron colectadas a bordo de una fibra a motor fuera de borda, durante 6 meses, con seis estaciones. Se realizaron muestreos cada 15 días, siendo dos arrastres por mes respectivamente. Los muestreos fueron efectuados en la mañana a partir de las 9:00 am. (Fotografía 14)

Los muestreos fueron realizados sobre la capa neustónica mediante arrastres superficiales con una red cónica simple de 300 micras de apertura de malla, 30 cm. de diámetro de boca y 1 m de largo, el arrastre se realizó de manera circular con una duración de 5 minutos y a una velocidad de 2 nudos (1m/seg). (Fotografía 15)



Fotografía # 14: recolección de muestras
Fuente: CarlosRamirez2014



Fotografía # 15: red cónica de 300 micras
Fuente: CarlosRamirez2014

8.3. Parámetros ambientales *in situ*.

Los registros de temperatura superficial del mar, salinidad, pH, fueron medidos con la utilización del equipo YSI marca 556 MPS (Multiprobe System) y la turbidez medida con el disco Secchi. (Fotografía 16)



Fotografía # 16: Equipo y materiales para medir parámetros
Fuente: CarlosRamirez2014

8.4. Actividades de laboratorio.

8.4.1. 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 100 ml con cierre hermético y respectivamente rotulados. (Fotografía 17)



Fotografía # 17: Preparando la solución de formalina al 4%
Fuente: CarlosRamirez2014

8.4.2. Identificación de las larvas.

Para la identificación de las larvas se utilizó un microscopio BOECO WF 10X18. (Fotografía 18) La identificación de las larvas se basó en una serie de caracteres, tales como forma de cuerpo, longitud del tracto digestivo, patrón de pigmentación como también la presencia de espinas preoperculares y número de miómeros; llegándose a determinar la especie del organismo por medio de las larvas de peces 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). También Se tomó fotografías a los organismos más representativos de cada especie.



Fotografía # 18: Estereomicroscopio y microscopio para el análisis de la muestra
Fuente: CarlosRamirez2014

8.4.3. Determinación de la abundancia del ictioplancton.

Para el contaje y aislamiento del ictioplancton se utilizó el fraccionador de Folsom (fotografía 19) (Mc. Ewenet *al.*, 1954), subdividiendo en alícuotas las muestras de zooplancton que se encuentren muy densas, posteriormente las larvas de peces será separado mediante la cámara de Bogorov, utilizando una micropipeta Pasteur, un estéreo microscopio y almacenados en frascos de polietileno de 25 ml, para luego identificarlos y contarlos.



Fotografía # 19: Fraccionador de Folsom
Fuente: CarlosRamirez2014

8.5. Organización de datos

Los registros de datos de cada muestreo; como la abundancia absoluta, abundancia relativa, densidad poblacional, valores medianos, entre otros; se organizaron por meses de muestreo y los resultados requeridos se las obtuvo

aplicando las formulas respectivas, con el uso del programa EXCEL 2013, para después comenzar a realizar la elaboración de tablas, gráficos e histogramas.

8.6. Composición biológica

Para la determinar la composición biológica, se consideró el número de especies o la riqueza específica observada en el área de estudio. Su fórmula es la siguiente:

- **$S_{obs} = S$**

Donde; S es el número de especies

8.7. Abundancia poblacional

Se cuantificó la abundancia poblacional; reportándolas en abundancia absoluta (Nº de individuos) y en abundancia relativa (% del individuo). Las fórmulas son las siguientes:

- **$N = N_i \times N_a$**

Donde; N_i , es el número de individuos de la especie i y N_a es el número de alícuotas utilizadas (8)

- **$\%N_i = (N_i / N_t) \times 100$**

Donde; N_i es el número de individuos de la especie i y N_t es la abundancia total de todas las especies muestreadas.

8.8. Significancia estadística entre abundancias poblacionales

Se trabajó con el paquete estadístico *IBM SPSS Statistics 19*, y el uso del programa *ANALYSIS STATISTICS* (*comparación de medias, pruebas no paramétricas*), se realizó un análisis ANOVA de un factor; para determinar la significancia estadística mensual, entre abundancia poblacional de las estaciones de muestreo, previamente a este análisis se realizó un prueba no paramétrica “Normalidad de varianzas de Kolmogorov-Smirnov” para verificar si los datos siguen o no una distribución normal. Para ambos casos se consideró la significancia estadística:

- **Anova [p -valor $< \alpha$]**

Si p -valor es mayor al valor alfa, presenta una significancia estadística; además si el valor de F-muestral es mayor al F-crítico.

- **Prueba de Kolmogorov-Smirnov [Sig. asintót. $> \alpha$]**

Si la significancia asintótica es mayor al valor alfa; los datos siguen una distribución normal

8.9. Densidad poblacional

Para proceder a la cuantificación de la densidad poblacional de las larvas de peces fueron estandarizadas a organismos 100m^3 de agua de mar filtrada, mediante la siguiente expresión:

- $\text{Ind/m}^3 = N_i (100 \text{ m}^3) / V_f$

Donde; N_i es el número de individuos de la especie i y V_f es el volumen de agua filtrada. (Tabla 2)

Tabla 2. Datos para el volumen de agua filtrada

Velocidad de arrastre 2 Nudos (1m/seg)	Radio del aro de la red 0,15 m	Espacio recorrido $e = v.t$ $e = 1\text{m/seg} \times 300 \text{ seg}$ $e = 300 \text{ m}$
Tiempo por arrastre 5 Minutos (300seg)	Área superficial de la red $v = \pi (0,15\text{m})^2$ $v = \pi (0,0225\text{m}^2)$ $v = 0,070686 \text{ m}^2$	Volumen de agua filtrada $V_f = 0.070686\text{m}^2 \times 300\text{m} \times 1$ $V_f = 21.2058 \text{ m}^3$

8.10. Índices de diversidad ecológica α

Para la obtención de datos de la diversidad ecológica alfa, fueron utilizados los datos de abundancia absoluta mensual por especies y correspondiente a cada estación de muestreo, aplicando el programa *DIVERSE* paquete estadístico *PRIMER-E 6*; para este caso se utilizó 3 índices descritas a continuación:

a) **Índice de Diversidad de Margalef.** Este índice considera el criterio de riqueza de especies, mediante la siguiente expresión:

- $D_{Mg} = S - 1 / \log N$

Donde; S es el número de especies y N es el número de individuos. Valores superiores a 5 nats/indv expresa alta diversidad e inferiores a 2 nats/indv expresa baja diversidad.

b) **Índice de equidad de Pielou.** Este índice considera el criterio de la equidad de las especies, mediante la siguiente expresión:

$$\bullet \quad J' = H' / \log S$$

Donde; H' es la diversidad ecológica observada y S es el número total de especies. Valores próximos a 0 nats/indv expresa baja equitatividad de especie y valores iguales 1 nats/indv expresa alta equitatividad de especie

c) **Índice de Dominancia de Simpson.** Este índice considera el criterio de la dominancia de especies, mediante la siguiente expresión:

$$\bullet \quad D' = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde; Σ es la sumatoria sobre las especies de la población, y p_i es igual a la abundancia proporcional de la especie i. valores próximos a 0 nats/indv expresa mayor dominancia de especie y valores iguales 1 nats/indv expresa poca dominancia de especie.

8.11. Índices de diversidad ecológica β

También con el uso del paquete estadístico **PRIMER-E 6** y realizando el análisis de conglomerados **CLUSTER**, se obtuvo el porcentaje y el gráfico del dendograma de similitud entre meses de muestreo; para este caso, los datos de la abundancia absoluta mensual por especie y correspondiente a cada estación, se realizó un **PRE-TRATAMIENTO** transformándolos a raíz cuarta; el siguiente índice descrito fue el utilizado:

a) **Índices de similitud de Bray Curtis.** Este índice considera el criterio de similitud entre estaciones, mediante la siguiente expresión:

$$D_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^s (X_{ij} - X_{ik})}{\sum_{i=1}^s (X_{ij} + X_{ik})}$$

Donde; D_{jk} es la similaridad entre las estaciones j y k , X_{ij} la abundancia de la especie i en la estación j , X_{ik} la abundancia de la especie i en la estación k y S es el número de especies que se comparan. Valores a partir del 75% se considera la existencia de similitud entre estaciones.

8.12. Correlación de entre variables

Para comprobar la incidencia de las variables ambientales (temperatura, salinidad, turbidez y pH) con la abundancia absoluta; se realizó la correlación de Pearson (Tabla 3), con el programa **BASIC STATISTICS** (matriz de 2 variables) del

paquete estadístico *STATISTICA 8*. Tomando como referencia a; la significancia estadística lineal, coeficiente de determinación R^2 (probabilidad) y el valor R (relación lineal); los siguientes valores fueron usados como referencia:

Tabla 3. Rangos para la correlación de Pearson

Rango	Significado
r: 0,00 a 0,29	Correlación directa baja
r: 0,30 a 0,69	Correlación directa moderada
r: 0,70 a 1,00	Correlación directa alta
r: 0,00 a -0,29	Correlación inversa baja
r: -0,30 a -0,69	Correlación inversa moderada
r: -0,70 a -1,00	Correlación inversa alta

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Composición biológica de larvas de peces

Las larvas de peces identificadas en el puerto Chanduy; estuvo compuesta por 11 familias y distribuidas en 12 especies (Tabla 4). De las cuales la familia Scombridae fue la mejor representada con 2 especies, teniendo el 60% de las especies registradas siendo el género *Scomber* la que tiene mayor aporte biológico, seguida de la familia Coryphaenidae y Engraulidae con una especie cada una (aportando con el 12% y 11% de las especies registradas) y en cantidades menores las familias Clupeidae con un 6%; familia Scorpaenidae con un 5% ; familia Carangidae con un 3%; familia Gerreidae con un 2%; familia Labridae y Ophidiidae con un 1%, y con un 0% las familias Myctophidae y Sciaenidae. (Gráfico 2).

Tabla 4. Inventario taxonómico de larvas de peces identificadas en el Puerto Chanduy

Phylum: Chordata			
Clase	Orden	Familia	Género y especie
Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx sp</i>
		Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>
		Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i>
		Sciaenidae	<i>Stellifer sp</i>
		Scombridae	<i>Auxis sp</i>
			<i>Scomber japonicus</i>
		Labridae	<i>Halichoeres sp</i>
	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>
		Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>
	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i>
	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion fulvum</i>
	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes sp</i>

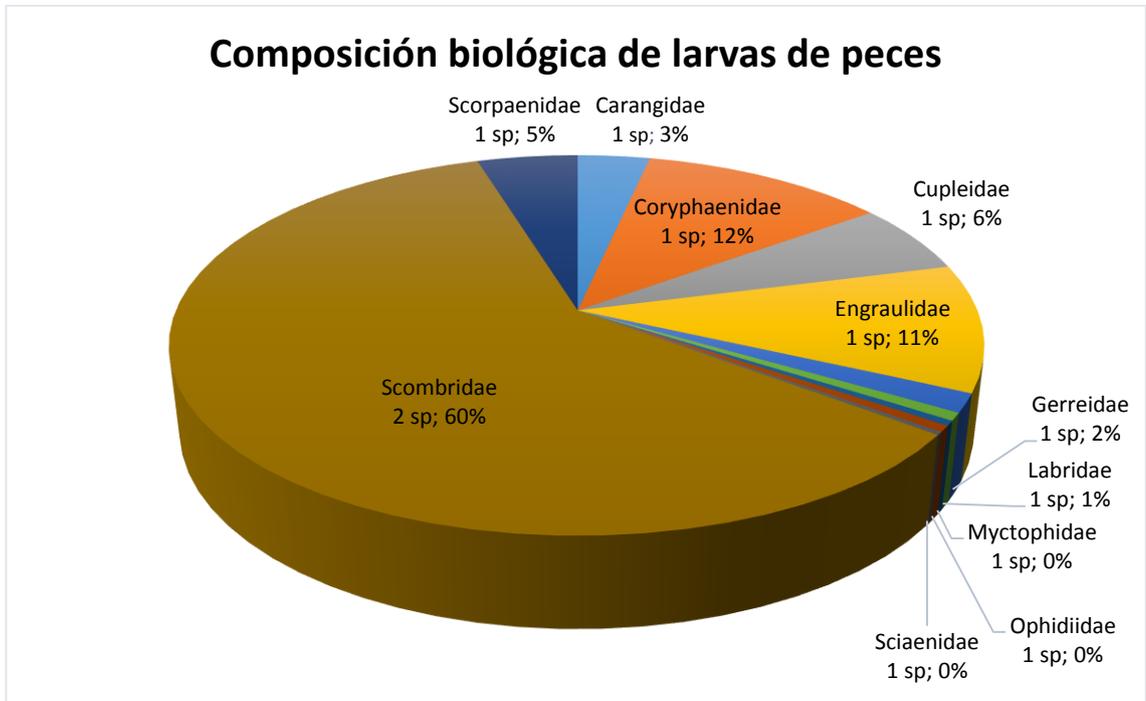


Gráfico 2. Composición porcentual de familias de larvas de peces identificadas en el puerto Chanduy.

9.2. Abundancia poblacional

9.2.1. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en noviembre

La abundancia absoluta total fue de 2.176 indiv. Registrando a *Scomber japonicus* con 1.808 indiv, siendo el valor más alto en número de especies encontradas; como también a las especies *Coryphaena hippurus* con 240 indiv y *Engraulis ringens* con 128 indiv. (Gráfico 3)

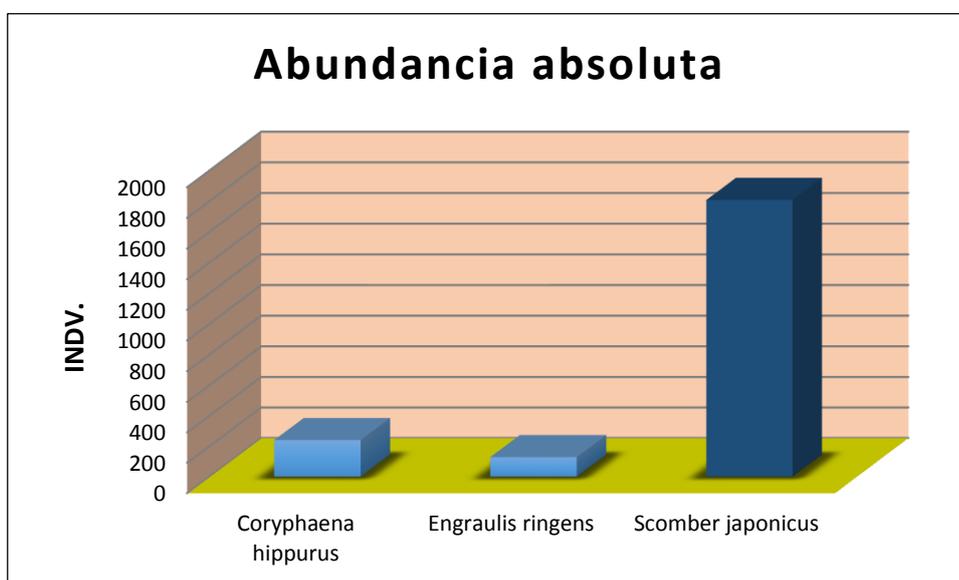


Gráfico 3. Abundancia absoluta de larvas de peces de la especies *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de noviembre 2014 en el puerto Chanduy.

La abundancia absoluta de *Scomber japonicus* representó el 83% de la abundancia relativa total, *Coryphaena hippurus* con un 11% y *Engraulis ringens* con un 6% siendo abundancias relativas menores. (Gráfico 4).

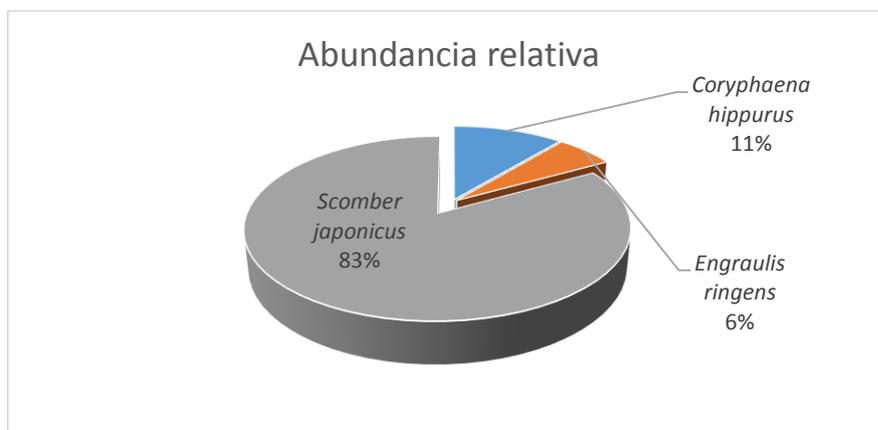


Gráfico 4. Abundancia relativa de larvas de peces de la especie *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de noviembre 2014 en el puerto Chanduy.

Se registró con altas densidades poblacionales a; *Scomber japonicus* con 76259 indv/10m²; como también a las especies *Coryphaena hippurus* con 10187 indv/10m² y *Engraulis ringens* con 5518 indv/10m² (Gráfico 5).

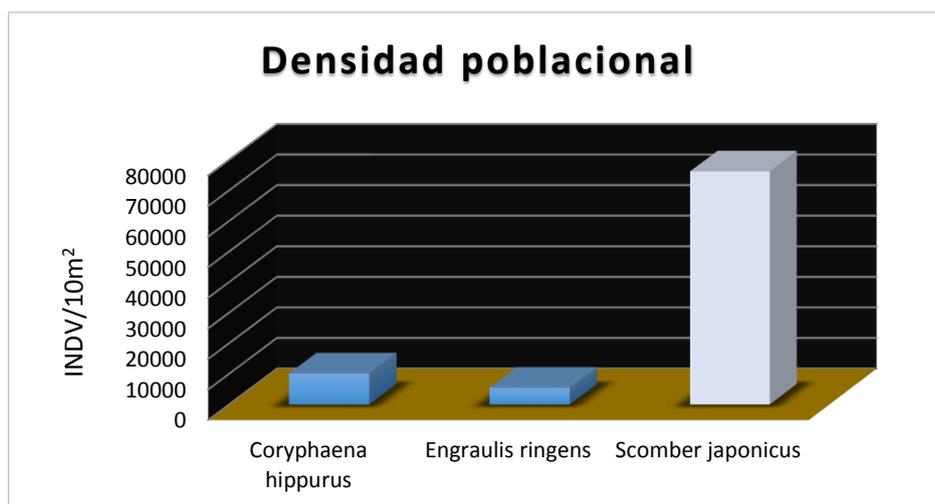


Gráfico 5. Densidad poblacional de larvas de peces de la especie *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de noviembre 2014 en el puerto Chanduy.

9.2.2. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en diciembre

La abundancia absoluta total fue de 1008 indiv. Registrando a *Scomber japonicus* con 784 indiv cuyo valor es el más alto; como también a las especies *Coryphaena hippurus* con 176 indiv y *Engraulis ringens* con 48 indiv siendo esta la abundancia absoluta más baja (Gráfico 6).

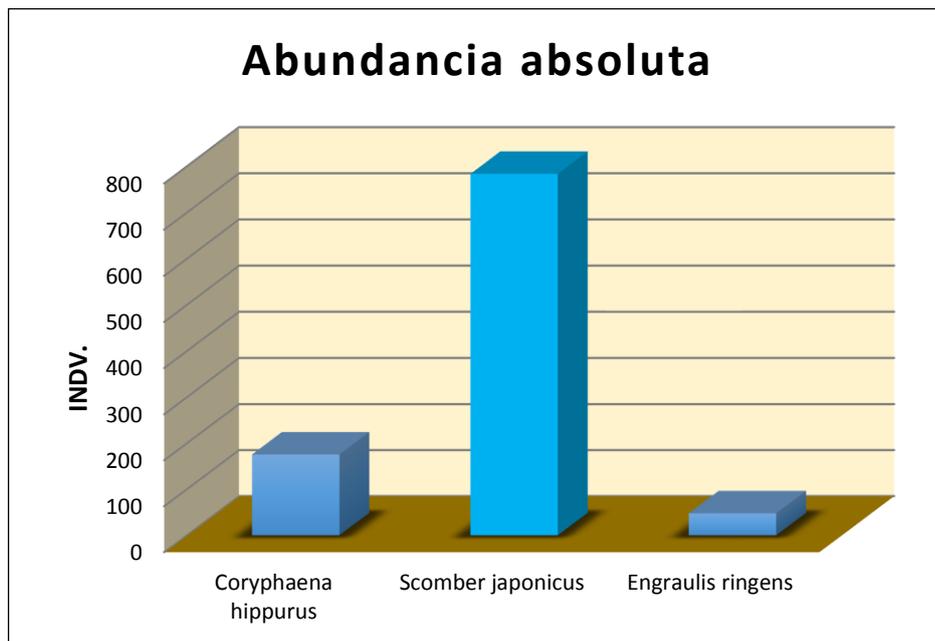


Gráfico 6. Densidad poblacional de larvas de peces de la especie *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de Diciembre 2014 en el puerto Chanduy.

Scomber japonicus con su abundancia absoluta representó el 78% de la abundancia relativa total, como también *Coryphaena hippurus* con 17% y *Engraulis ringens* con el 5% siendo esta la abundancia relativa más baja. (Gráfico 7).

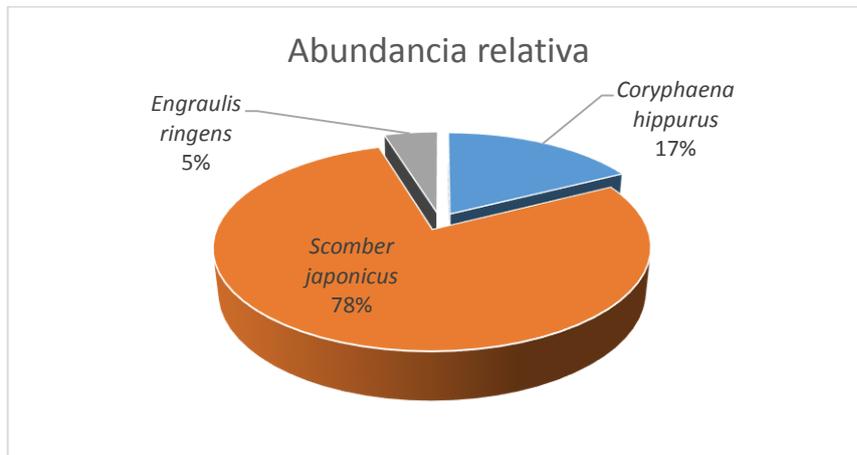


Gráfico 7. Abundancia relativa de larvas de peces de la especie *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de diciembre 2014 en el puerto Chanduy.

Se registró con altas densidades poblacionales a; *Scomber japonicus* con 33107 indv/10m²; como también a las especies *Coryphaena hippurus* con 7640 indv/10m² y *Engraulis ringens* con 1981 indv/10m² (Gráfico 8).

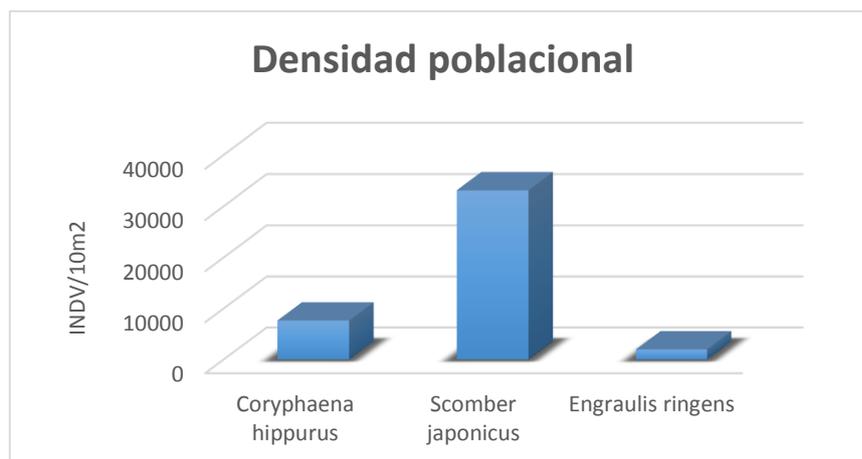


Gráfico 8. Densidad poblacional de larvas de peces de la especie *Scomber japonicus*, *Coryphaena hippurus* y *Engraulis ringens* registradas en el mes de diciembre 2014 en el puerto Chanduy.

9.2.3. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en enero

La abundancia absoluta total fue de 672 indiv. Registrando a *Scomber japonicus* con 320 indiv.; como también a las especies *Sebastes sp* con 112 indiv., *Coryphaena hippurus* con 64 indiv, *Halichoeres sp* y *sardinops sagax* con 48 indiv cada uno.; *Stellifer sp* y *Engraulis ringens* con 32 ind cada uno, teniendo la abundancia absoluta más baja *Myctophum nitidulum* con 16 indiv. (Gráfico 9)

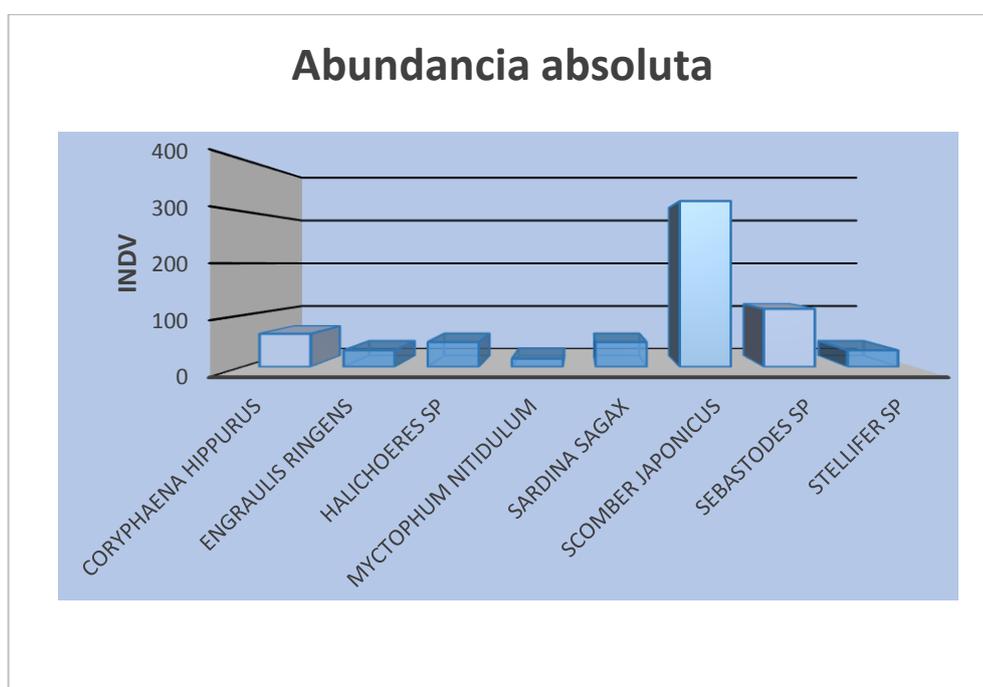


Gráfico 9. Abundancia absoluta de larvas de peces registradas en el mes de enero 2015 en el puerto Chanduy.

Scomber japonicus con su abundancia absoluta representó el 48% de la abundancia relativa total, como también *Sebastes sp* con 17%, *Coryphaena hippurus* con 9%, *Halichoeres sp* y *Sardinops sagax* con un 7%, *Stellifer sp* y *Engraulis ringens* con un 5% y *Myctophum nitidulum* con un 2% siendo esta la abundancia relativa más baja. (Gráfico 10).

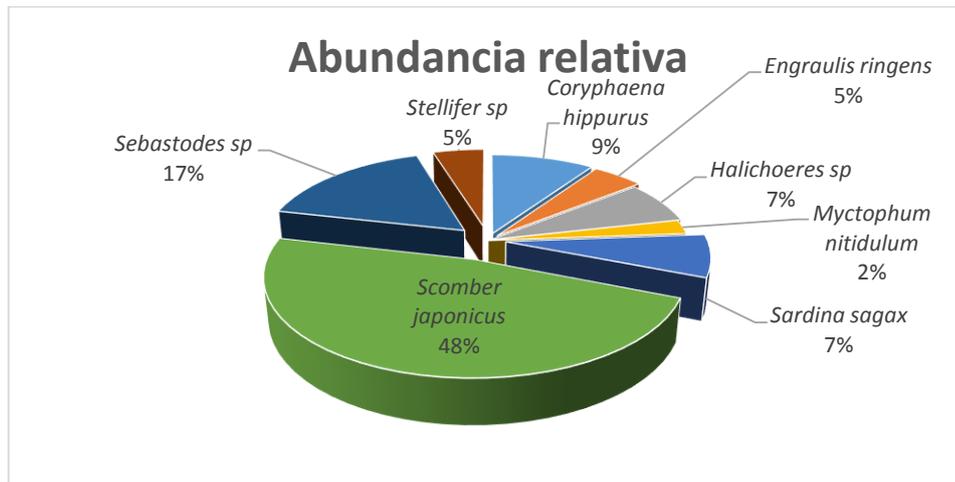


Gráfico 10. Abundancia relativa de larvas de peces registradas en el mes de enero 2015 en el puerto Chanduy.

Se registró con altas densidades poblacionales a; *Scomber japonicus* con 13724 indv/10m²; como también a las especies *Sebastes sp* con 4811indv/10m², *Coryphaena hippurus* con 2830 indv/10m², *Halichoeres sp* y *sardinops sagax* con 1981 indv/10m², *Engraulis ringens* y *Stellifer sp* con 1415 indv/10m² y *Myctophum nitidulum* con 707 indv/10m² (Gráfico 11).

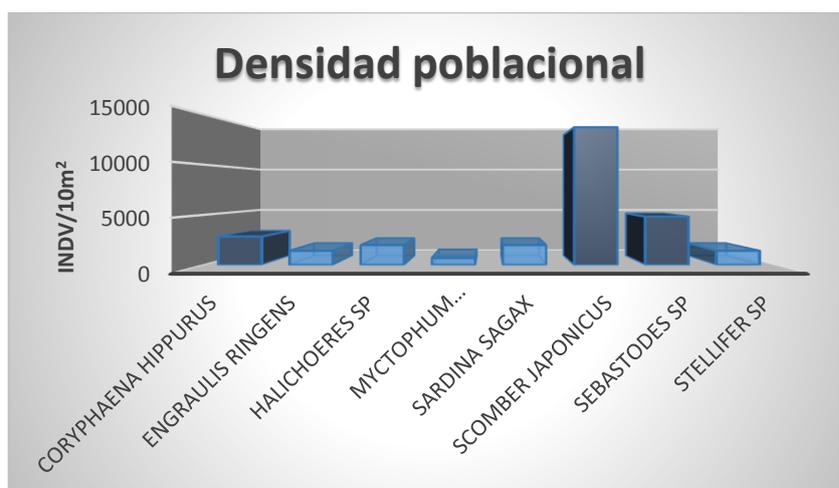


Gráfico 11. Densidad poblacional de larvas de peces registradas en el mes de enero 2015 en el puerto Chanduy.

9.2.4. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en febrero

La abundancia absoluta total fue de 1520 indiv. Registrando a *Auxis sp* con 912 indiv.; como también a las especies *Scomber japonicus* con 160 ind, *Coryphaena hippurus* con 128 indiv, *sardinops sagax* con 80 indiv, *Caranx sp* y *Ophidion fulvum* con 64 indiv, *Eucinostomus gracilis* con 48 indiv, *Sebastes sp* y *Engraulis ringens* con 32 indiv. (Gráfico 12)



Gráfico 12. Abundancia absoluta de larvas de peces registradas en el mes de febrero 2015 en el puerto Chanduy.

Auxis sp con su abundancia absoluta representó el 60% de la abundancia relativa total, como también *Scomber japonicus* con 11%, *Coryphaena hippurus* con 9%, *Sardinops sagax* con un 5%, *Caranx sp* y *Ophidion fulvum* con 4%, *Eucinostomus gracilis* con 3%, *Engraulis ringens* y *Sebastes sp* con el 2% siendo estas las abundancias relativas más bajas. (Gráfico 13).

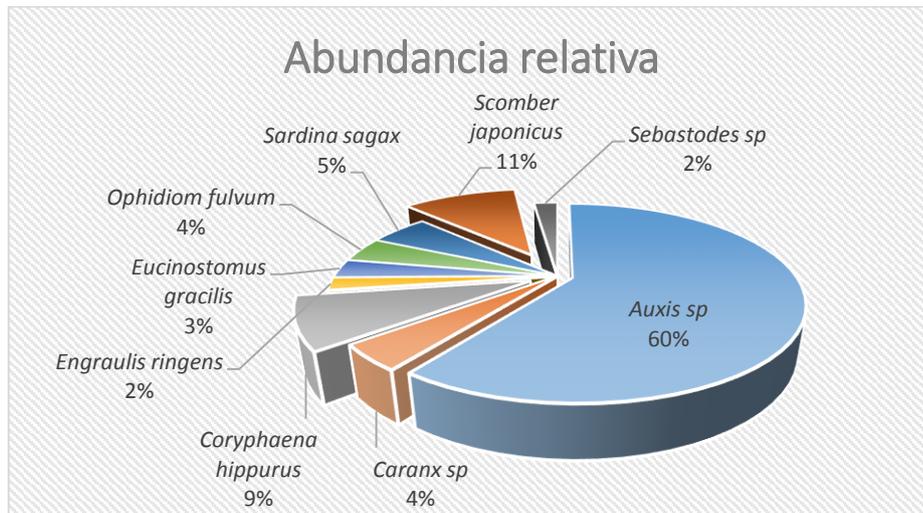


Gráfico 13. Abundancia relativa de larvas de peces registradas en el mes de febrero 2015 en el puerto Chanduy.

Se registró con altas densidades poblacionales a; *Auxis sp* con 35089 indv/10m²; como también a las especies *caranx sp* y *scomber japonicus* con 4245 indv/10m², *Coryphaena hippurus* y *sebastes sp* con 4103 indv/10m² cada uno, *Sardinops sagax* con 3537 indv/10m², *Ophidion fulvum* con 2688 indv/10m², *Eucinostomus gracilis* con 2122 indv/10m² y *Engraulis ringens* con 1415 indv/10m² (Gráfico 14).

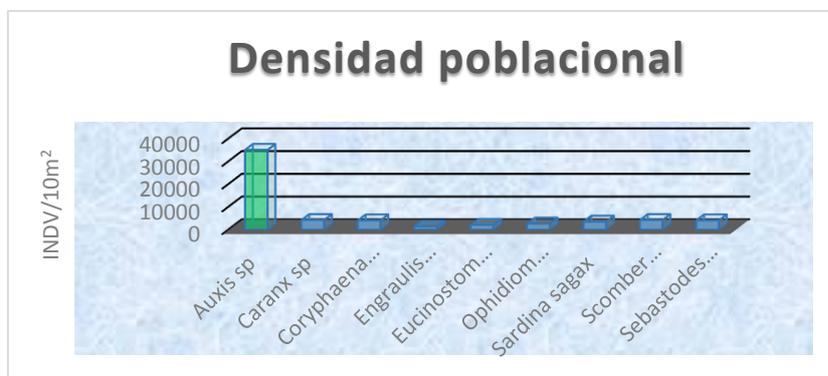


Gráfico 14. Abundancia relativa de larvas de peces registradas en el mes de febrero 2015 en el puerto Chanduy.

9.2.5. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en marzo

La abundancia absoluta total fue de 1520 indiv. Registrando a *Scomber japonicus* con 672 indiv.; como también a las especies *Auxis sp* con 368 ind, *Coryphaena hippurus* con 192 indiv, *Engraulis ringens* con 80 indiv, *Caranx sp* y *Sebastes sp* con 64 indiv cada una y *sardinops sagax* con 32 indiv siendo la abundancia relativa más baja. (Gráfico 15)

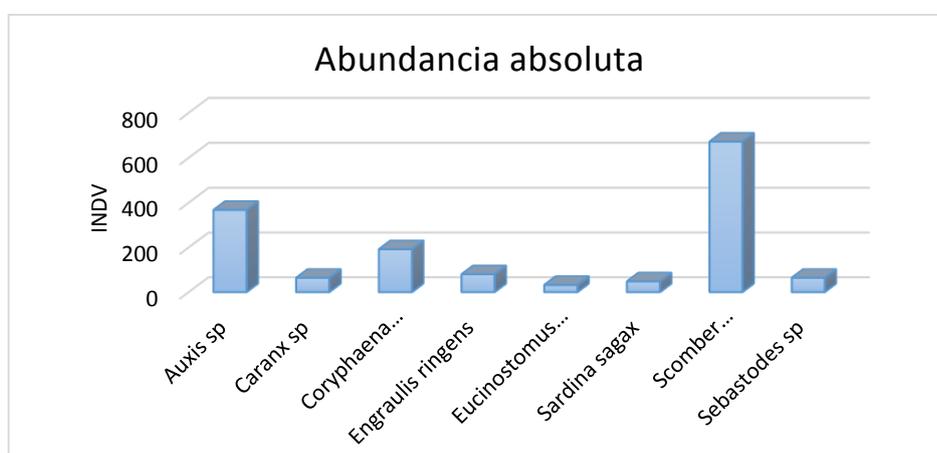


Gráfico 15. Abundancia absoluta de larvas de peces registradas en el mes de marzo 2015 en el puerto Chanduy.

Scomber japonicus con su abundancia absoluta representó el 44% de la abundancia relativa total, como también *Auxis sp* con 24%, *Coryphaena hippurus* con 13%, *Engraulis ringens* con 6%, *Caranx sp* y *Sebastes sp* con 4%, *Sardinops sagax* con un 3% y *Eucinostomus gracilis* con un 2% siendo estas las abundancias relativas más bajas. (Gráfico 16)

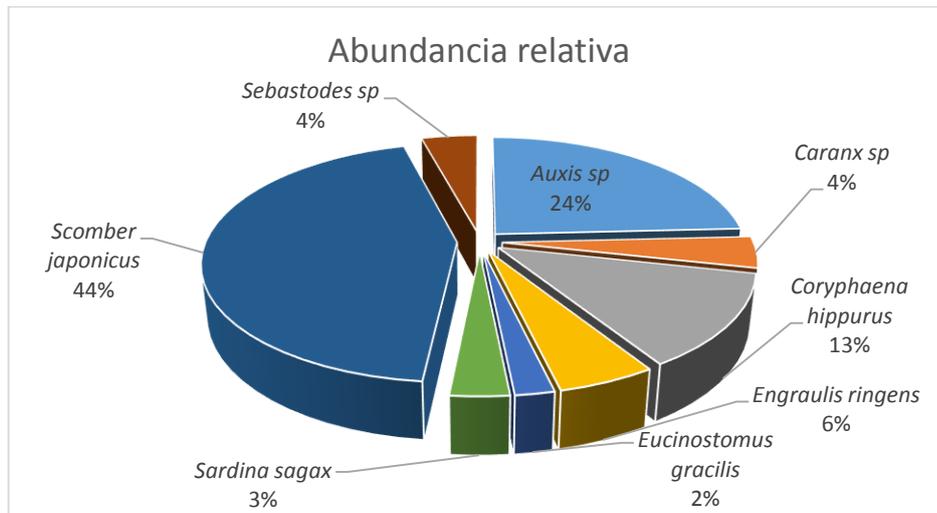


Gráfico 16. Abundancia relativa de larvas de peces registradas en el mes de marzo 2015 en el puerto Chanduy.

Se registró con altas densidades poblacionales a; *Scomber japonicus* con 28297 indv/10m²; como también a las especies *Auxis sp* con 15422 indv/10m², *Coryphaena hippurus* con 8206 indv/10m², *Engraulis ringens* con 3396 indv/10m² *Caranx sp* y *Sebastes sp* con 2688 indv/10m² cada uno, *Sardinops sagax* con 1981 indv/10m² y *Eucinostomus gracilis* con 1415 indv/10m² (Gráfico 17).

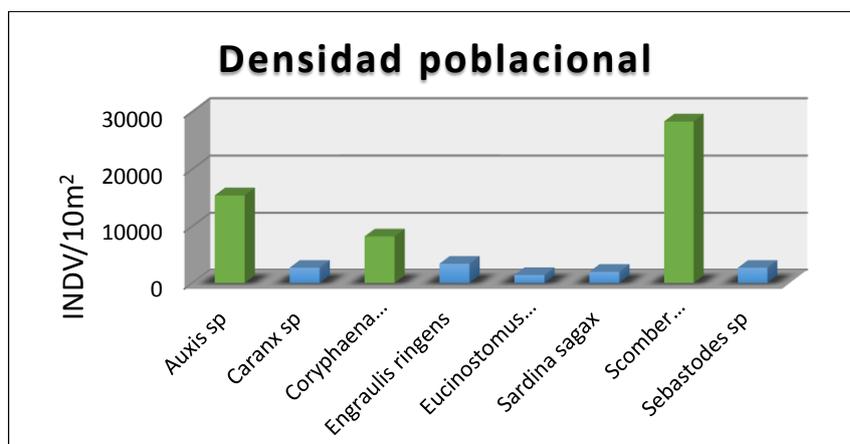


Gráfico 17. Densidad poblacional de larvas de peces registradas en el mes de marzo 2015 en el puerto Chanduy.

9.2.6. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en abril

La abundancia absoluta total fue de 5264 indiv. Registrando a *Scomber japonicus* con 1728 indiv.; como también a las especies *Engraulis ringens* con 1008 ind, *Coryphaena hippurus* con 592 indiv, *sardinops sagax* con 560 indiv, *Auxis sp* con 544 indiv, *Sebastes sp* con 368 indiv, *Caranx sp* con 288 indiv, *Eucinostomus gracilis* con 112 indiv, *Halichoeres sp* y *Myctophum nitidulum* con 32 indiv cada uno siendo estas la abundancia absolutas más bajas. (Gráfico 18)

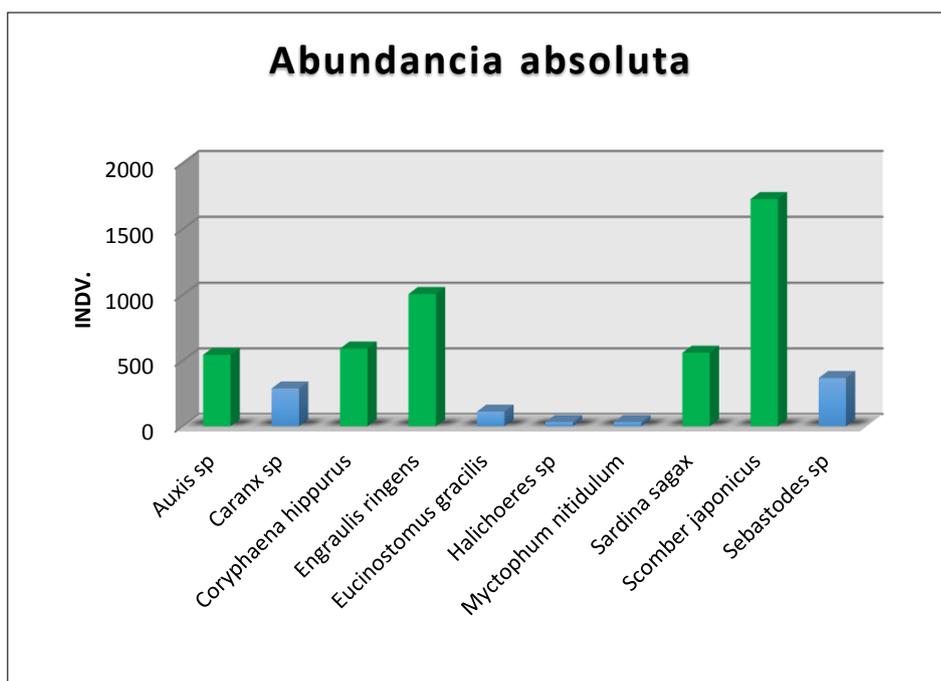


Gráfico 18. Abundancia absoluta de larvas de peces registradas en el mes de abril 2015 en el puerto Chanduy.

Scomber japonicus con su abundancia absoluta representó el 33% de la abundancia relativa total, como también *Engraulis ringens* con 19%, *Coryphaena hippurus* y *Sardinops sagax* con 11%, *Auxis sp* con 10%, *Sebastes sp* con 7%,

Caranx sp con 5%, *Eucinostomus gracilis* con 2%, *Halichoeres sp* y *Myctophum nitidulum* con un 1% siendo estas las abundancias relativas más bajas. (Gráfico 19).

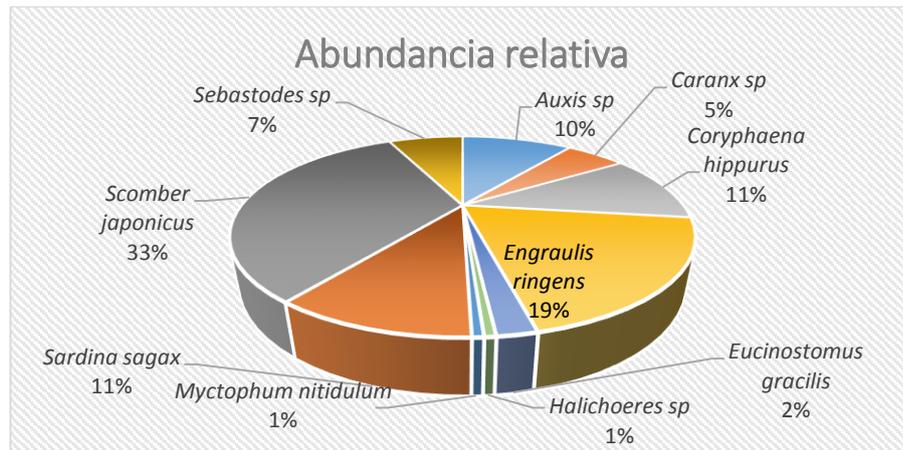


Gráfico 19. Abundancia relativa de larvas de peces registradas en el mes de abril 2015 en el puerto Chanduy.

Se registrándose con altas densidades poblacionales a; *Scomber japonicus* con 72722 indv/10m²; como también a las especies *Engraulis ringens* con 42445 indv/10m², *Coryphaena hippurus* con 24901 indv/10m², *Sardinops sagax* con 23628 indv/10m², *Auxis sp* con 22920 indv/10m², *Sebastes sp* con 15705 indv/10m², *Caranx sp* con 12167 indv/10m², *Eucinostomus gracilis* con 4669 indv/10m², *Halichoeres sp* y *Myctophum nitidulum* con un 1415 indv/10m² siendo densidades bajas (Gráfico 20).



Gráfico 20. Densidad poblacional de larvas de peces registradas en el mes de abril 2015 en el puerto Chanduy.

9.3. Análisis ANOVA entre abundancias poblacionales durante los 6 meses de monitoreo

La significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (0,256) es mayor al nivel de significancia α (0,05); demostrando que las medias poblacionales registradas durante el tiempo de estudio en la E1, E2, E3, E4, E5 y E6, siguen una distribución normal (Tabla 5).

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la prueba de la normalidad Kolmogorov-Smirnov, de las abundancias poblacionales durante los 6 meses de monitoreo.

Prueba de la normalidad Kolmogorov-Smirnov					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Abundancia poblacional	12	43176,25	34367,161	-0,185	0,293
Z de Kolmogorov-Smirnov	1,014				
Sig. asintót. (bilateral)	0,256				

El análisis ANOVA indica que; el valor F muestral (18,62) es mayor que el F crítico (4,39) y al comparar el valor P siendo menor que el valor α , muestra una significancia estadística ($0,0014 < 0,05$); demostrando entonces, que entre las abundancias poblacionales registradas durante los 6 meses existe diferencia significativas (Tabla 6).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos del análisis ANOVA, de las abundancias poblacionales durante el proyecto.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F muestral	P	F critico
Inter-grupos	1,2205E+10	5	2441091397	18,62	0,0014	4,39
Intra-grupos	786662187	6	131110364			
Total	1,2992E+10	11				

9.4. Índice de diversidad ecológica

9.4.1. Índices de diversidad ecológica alfa y beta de los 6 meses de muestreo

El índice de diversidad de Margalef durante el tiempo fue de 0,51 Nats/ind, lo que determina que existe una baja diversidad de especies en todas las estaciones; El índice de equidad de Pielou fue de 0,72 Nats/ind indicando que hay una baja equitatividad de especies durante los 6 meses, El índice de Simpson fue de 0,58 Nats/ind determinando que existe poca dominancia de especies. (Gráfico 21).

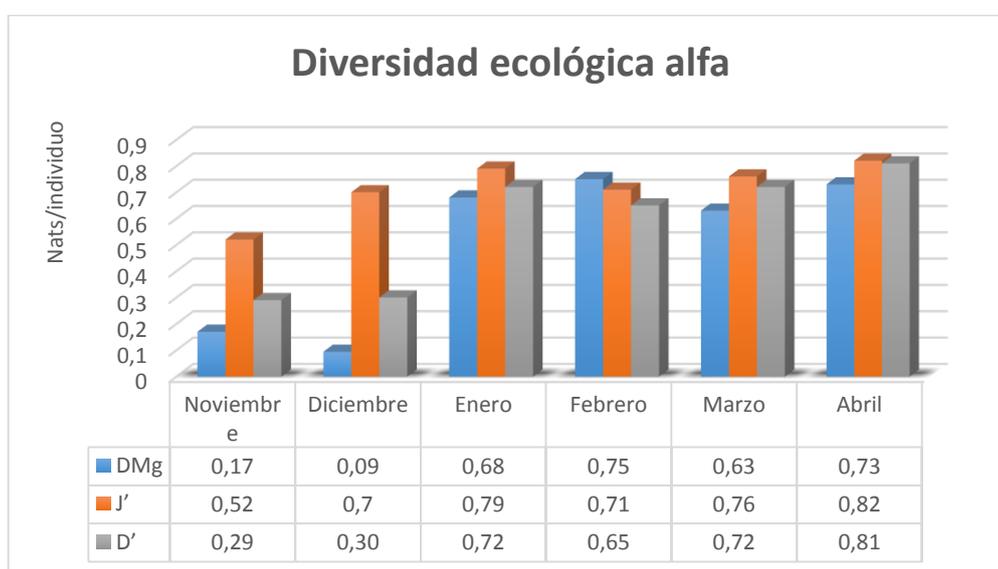


Gráfico 21. Diversidad ecológica alfa de larvas de peces registradas en el mes de abril 2015 en el puerto Chanduy.

El índice de similitud de Bray Curtis, indica dos agrupaciones; una agrupación entre los meses noviembre y diciembre y otra sub agrupación entre febrero y marzo; y a la vez forma una agrupación con el mes de abril y enero. Sin embargo febrero y marzo presentó el mayor porcentaje de similitud con un **75,22%**. La

asociación lo determinaron 5 especies (*Caranx sp*, *Engraulis ringens*, *Eucinostomus gracilis*, *Sardinops sagax*, *Sebastes sp*), que fueron comunes entre estos dos meses y similares en abundancia absoluta. (Gráfico 22)

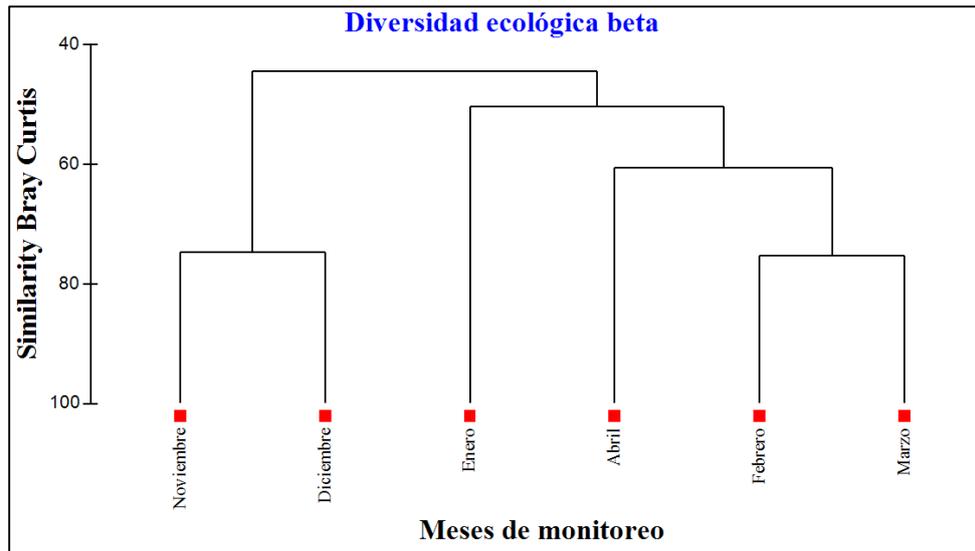


Gráfico 22. Diversidad ecológica beta de larvas de peces registradas en el mes de abril 2015 en el puerto Chanduy.

9.5. Parámetros ambientales

9.5.1. Temperatura

Presentó variación en sus registros; en noviembre con un valor medio de 23,35 °C ($\pm 0,59$ desvt.), diciembre con 25,44 oC ($\pm 0,96$ desvt.), enero con 26,13 oC ($\pm 0,36$ desvt.), febrero con 27,78 oC ($\pm 0,71$ desvt.) siendo el más elevado en los registros, marzo con 26,38 oC ($\pm 0,68$ desvt.) y abril con 25,10 °C ($\pm 0,21$ desvt.) (Gráfico 23).

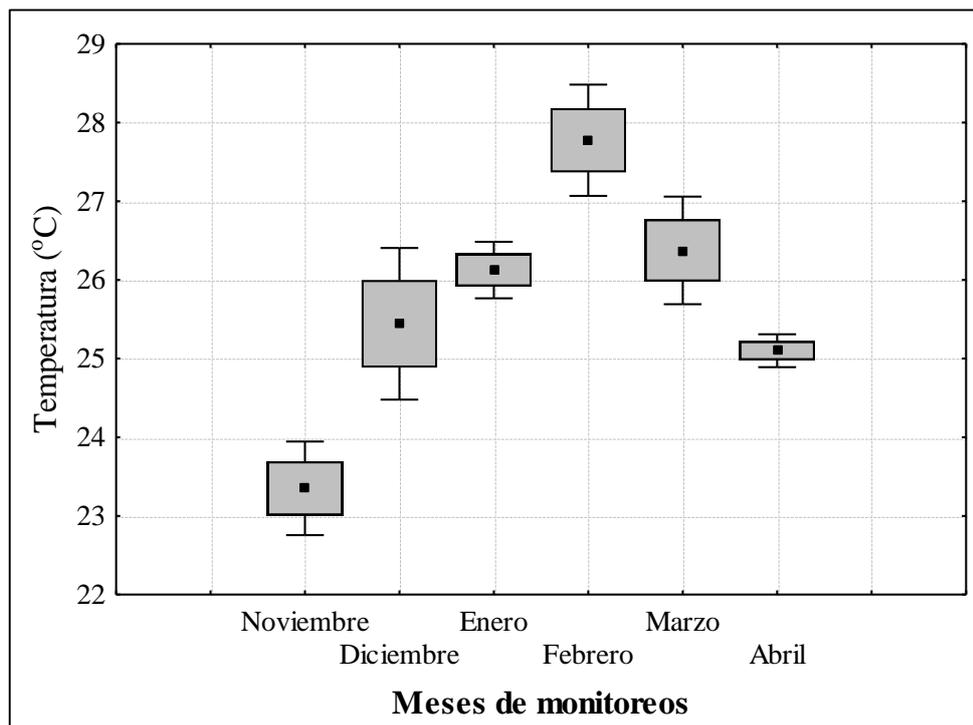


Gráfico 23. Registros mensuales de la temperatura en el puerto de Chanduy.

9.5.2. pH

Presentó variación en sus registros; en noviembre con un valor medio de 7,0 ($\pm 0,89$ desvt.), diciembre con 7,2 ($\pm 0,70$ desvt.), enero con 7,8 ($\pm 1,32$ desvt.) siendo el más elevado en los registros, febrero con 6,8 ($\pm 0,50$ desvt.), marzo con 6,9 ($\pm 1,13$ desvt.) y en abril con 6,7 ($\pm 0,47$ desvt.) (Gráfico 24).

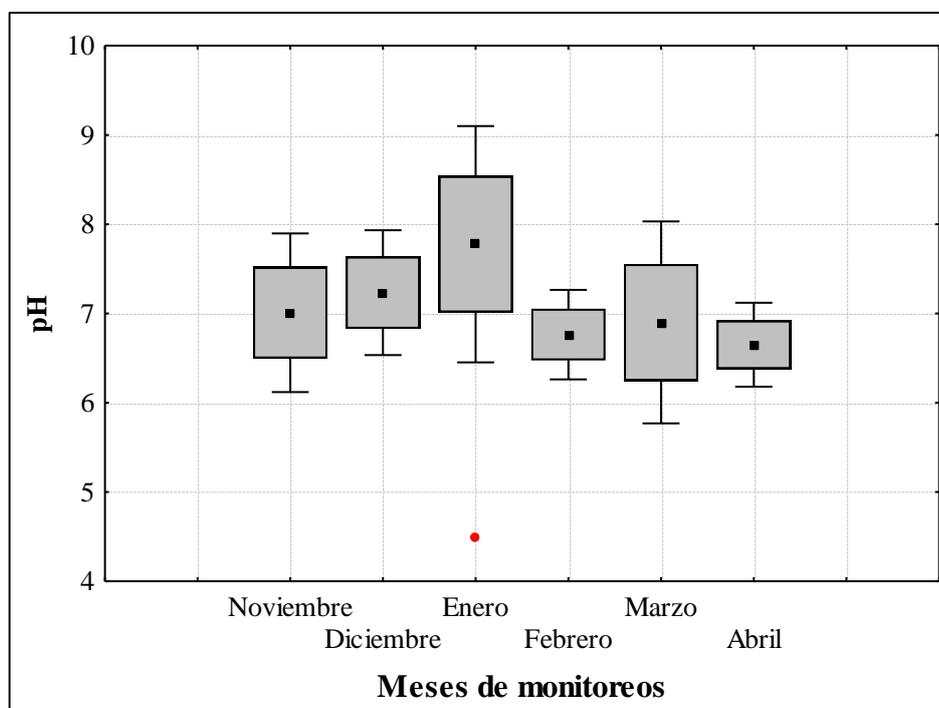


Gráfico 24. Registros mensuales de pH en el puerto de Chanduy.

9.5.3. Salinidad

Presentó variación en sus registros; en noviembre con un valor medio de 35,3 mg/L ($\pm 0,48$ desvt.), diciembre con 35,7 mg/L ($\pm 0,38$ desvt.), enero con 36,6 mg/L ($\pm 0,40$ desvt.) siendo el más elevado en los registros, febrero con 34,5 mg/L ($\pm 1,07$ desvt.), marzo con 35,8 ($\pm 0,80$ desvt.) y en abril con 35,6 mg/L ($\pm 0,57$ desvt.) (Gráfico 25)

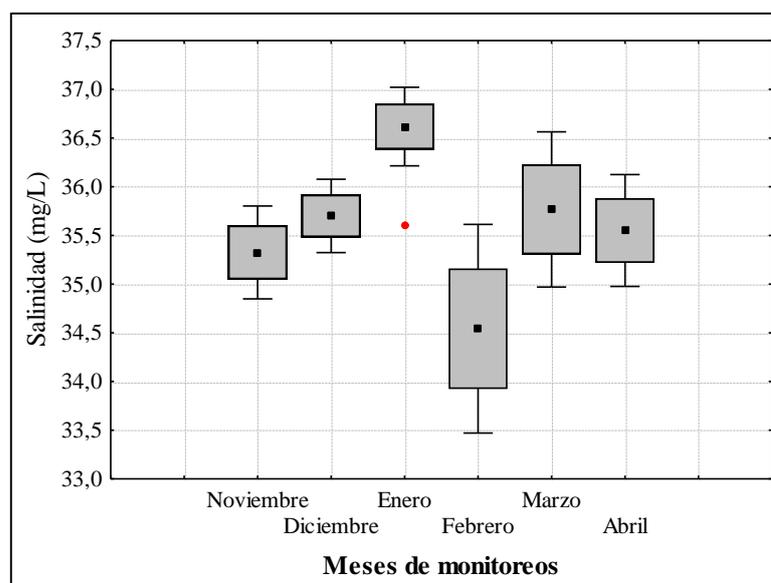


Gráfico 25. Registros mensuales de salinidad en el puerto de Chanduy.

9.5.4. Turbidez

Presentó variación en sus registros; en noviembre con un valor medio de 3,1 mts ($\pm 1,38$ desvt.), diciembre con 3,2 mts ($\pm 1,19$ desvt.) siendo el más elevado en los registros, enero con 2,7 mts ($\pm 0,90$ desvt.), febrero con 2,8 mts ($\pm 1,22$ desvt.), marzo con 3,1 mts ($\pm 0,76$ desvt.) y en abril con 2,3 mts ($\pm 0,16$ desvt.) (Gráfico 26)

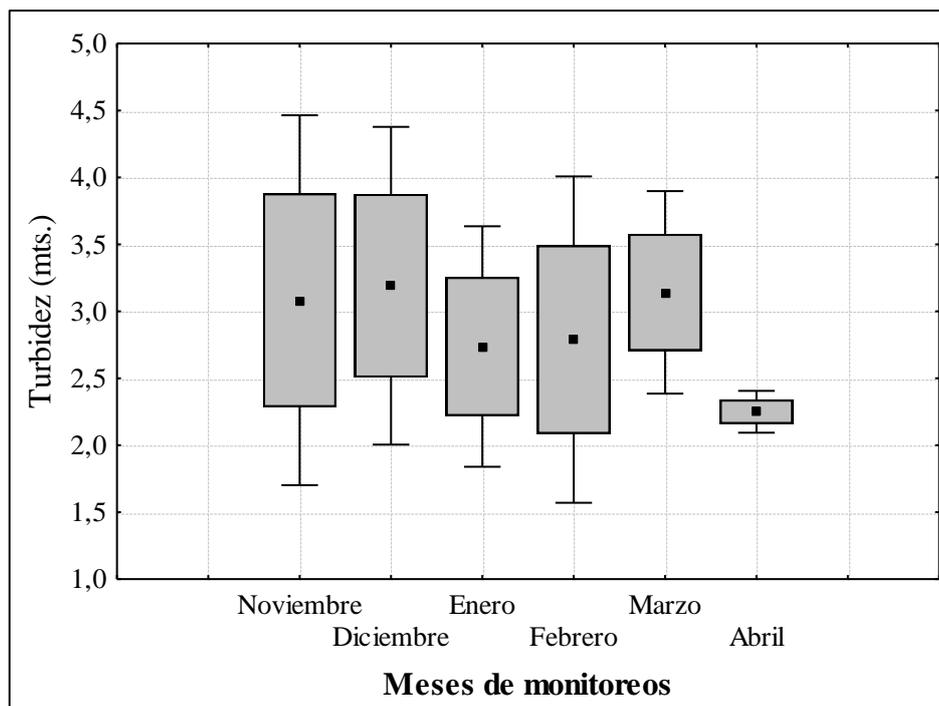


Gráfico 26. Registros mensuales de turbidez en el puerto de Chanduy.

9.6. Correlación de variables

9.6.1. Correlación de la temperatura y la abundancia

Se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa ($0,334 > 0,05$), una correlación inversa moderada ($r = -0,3058$); y con una probabilidad del 9,35%, que el incremento la temperatura del agua incida en la disminución de la población de larvas de peces en el puerto de Chanduy (Gráfico 27).

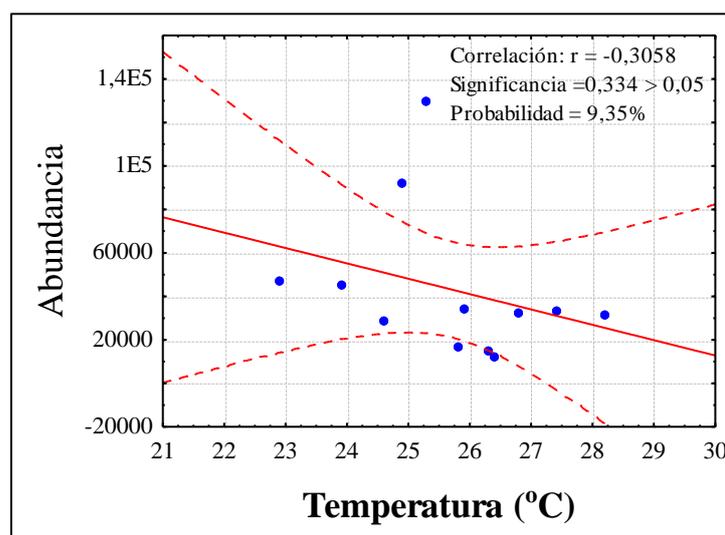


Gráfico 27. Correlación de la temperatura y la abundancia de larvas de peces en el puerto de Chanduy

9.6.2. Correlación del pH y la abundancia

Se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa ($0,165 > 0,05$), una correlación inversa moderada ($r = -0,4282$); y con una probabilidad del 18,34%, que el incremento del pH del agua incida en la disminución de la población de larvas de peces en el puerto de Chanduy (Gráfico 28)

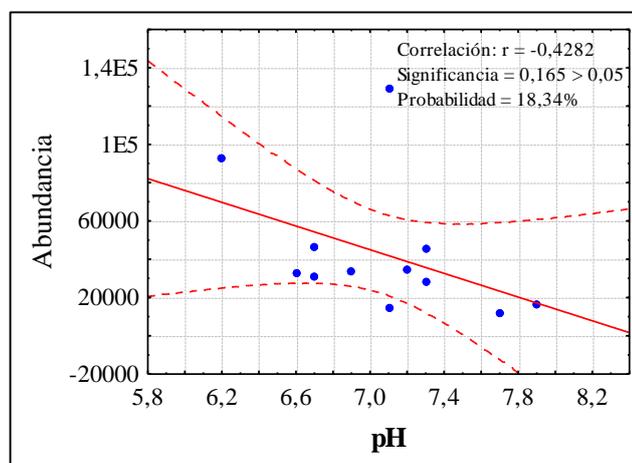


Gráfico 28. Correlación del pH y la abundancia de larvas de peces en el puerto de Chanduy

9.6.3. Correlación de la salinidad y la abundancia

Se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa ($0,542 > 0,05$), una correlación inversa baja ($r = -0,1957$); y con una probabilidad del 3,83%, que el incremento de la salinidad del agua incide en la disminución de la población de larvas de peces en el puerto de Chanduy (Gráfico 29).

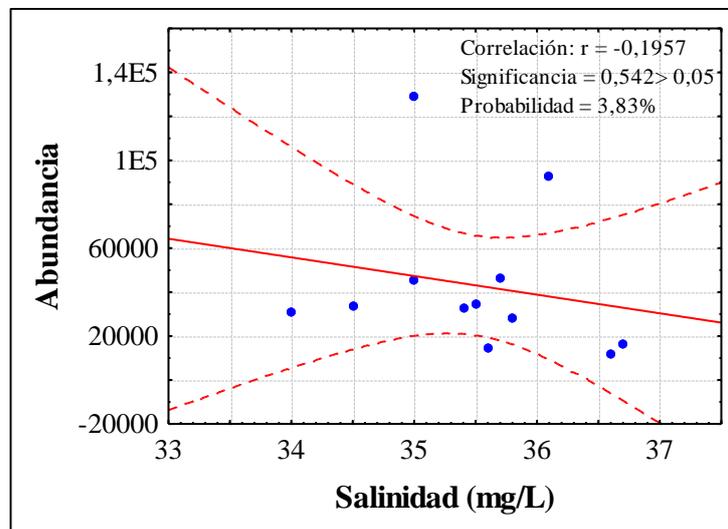


Gráfico 29. Correlación de la salinidad y la abundancia de larvas de peces en el puerto de Chanduy

9.6.4. Correlación de la turbidez y la abundancia

Se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa ($0,188 > 0,05$), una correlación inversa moderada ($r = -0,4082$); y con una probabilidad del 16,66%, que el incremento de la turbidez del agua incide en la disminución de la población de larvas de peces en el puerto de Chanduy (Gráfico 30).

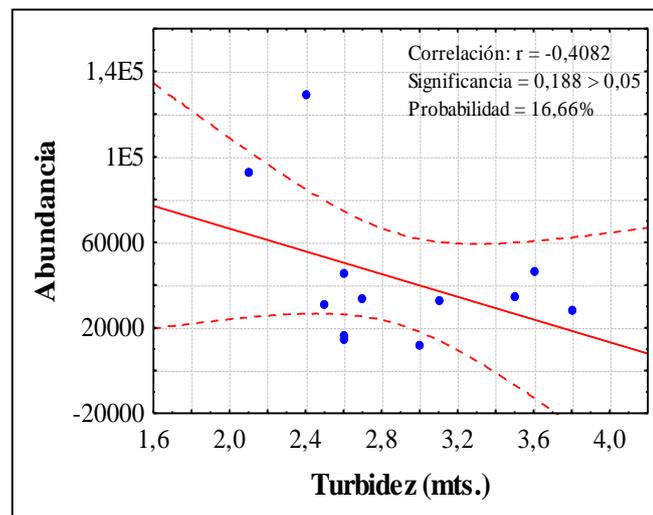


Gráfico 30. Correlación de la turbidez y la abundancia de larvas de peces en el puerto de Chanduy

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Conclusiones

Se identificaron 12 especies de larvas de peces de las cuales 10 especies son de interés comercial estas son *Auxis sp.*, *Caranx sp.*, *Coryphaena hippurus*, *Engraulis ringens*, *Eucinostomus gracilis*, *Ophidion fulvum*, *Sardinops sagax*, *Scomber japonicus*, *Sebastes sp* y *Stellifer sp* y 2 especies de larvas de peces de interés no comerciales *Myctophum nitidulum* y *Halichoeres sp*, lo que nos indica que si existe una variedad de especies en el Puerto de Chanduy.

Según el índice de diversidad de Margalef indica que existió una baja diversidad de especies en todas las estaciones; según el índice de equidad de Pielou determino que hay una baja equitatividad de especies en las 6 estaciones por último presentó poca dominancia de especies según el índice de Simpson. Lo que determina que en la zona de Chanduy existe una baja productividad de larvas de peces.

Las correlaciones encontradas entre la biomasa y los factores físicos como temperatura, salinidad, pH y turbidez del agua del mar fueron significativas; por lo que se destaca que estos están directamente relacionados.

10.2. Recomendaciones

- * Para trabajos posteriores en el sector se sugiere trabajar con parámetros químicos como nitritos, nitratos, fosfatos y silicatos ya que el asentamiento de las industrias pueden tener incidencia en la distribución y abundancia de especies de larvas de peces.

- * Se recomienda seguir realizando este tipo de investigaciones enfocando el Ictioplancton en general, ya que en los análisis de muestras se apreciaba un gran número de huevos de peces, siendo esto también de gran ayuda para saber cuál es el estado actual de nuestros recursos ícticos.

11. BIBLIOGRAFIA

Alhstrom & Moser. 1980. Identifications of Pelagic Marine Egg. Calcofi. Rep. Vol XXI. Pp 1 – 30

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 pacifico 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.

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. Córdoba (2002)

Chalen, X. y Sandoval L., 2002. Variabilidad espacial de los recursos demersales del Golfo de Guayaquil. Tesis de grado Facultad de Ciencias Naturales.

Cushing, D., 1975. Marine ecology and fisheries, Cambridge University Press, Cambridge, 278p.

Gerking, S. D., 1978. Ecology of freshwater fish production, Blackwell, Oxford, 520p.

Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. y May-Passino, D. R., 1990. Ictiología, AGT Editor, México, D. F., 489p.

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.

Mc Ewen, G. F., M.W.Johnson& T.R Folsom, 1954. A statical analysis of the performance of the Folsom plankton samples plitter, base dupon observations: Arch. Meteor. Geoph. Bioklimat. Ser. A 7: 500-527

Nikolsky, G. V., 1963. The Ecology of fishes, Academic Press, Londres, 352p.

Palma, S. y K. Kaiser. 1994 Plancton marino de aguas chilenas. Universidad Católica de Valparaiso. Ediciones Universitarias de Valparaiso.

Santander. M y de Castillo, O. S., 1979. Algunos indicadores biológicos del ictioplancton. Instituto del mar de Perú, apartado 22-Callao

12. ANEXOS

12.1. ANEXO I

Tabla 7. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en noviembre

	Ind/m ²	N	%N
<i>Coryphaena hippurus</i>	10187	240	11,03
<i>Engraulis ringens</i>	5518	128	5,88
<i>Scomber japonicus</i>	76259	1808	83,09
TOTAL	91964	2176	100%

12.2. ANEXO II

Tabla 8. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en diciembre

	Ind/m ²	N	%N
<i>Coryphaena hippurus</i>	7640	176	17,46
<i>Scomber japonicus</i>	33107	784	77,78
<i>Engraulis ringens</i>	1981	48	4,76
TOTAL	42728	1008	100%

12.3. ANEXOS III

Tabla 9. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en enero

	Ind/m ²	N	%N
<i>Coryphaena hippurus</i>	2830	64	9,52
<i>Engraulis ringens</i>	1415	32	4,76
<i>Halichoeres sp</i>	1981	48	7,14
<i>Myctophum nitidulum</i>	707	16	2,38
<i>Sardina sagax</i>	1981	48	7,14

<i>Scomber japonicus</i>	13724	320	47,62
<i>Sebastodes sp</i>	4811	112	16,67
<i>Stellifer sp</i>	1415	32	4,76
TOTAL	28864	672	100%

12.4. ANEXO IV

Tabla 10. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en febrero

	Ind/m2	N	%N
<i>Auxis sp</i>	35089	912	60,00
<i>Caranx sp</i>	4245	64	4,21
<i>Coryphaena hippurus</i>	4103	128	8,42
<i>Engraulis ringens</i>	1414	32	2,11
<i>Eucinostomus gracilis</i>	2122	48	3,16
<i>Ophidiom fulvum</i>	2688	64	4,21
<i>Sardina sagax</i>	3537	80	5,26
<i>Scomber japonicus</i>	4245	160	10,53
<i>Sebastodes sp</i>	4103	32	2,11
TOTAL	61546	1520	100%

12.5. ANEXO V

Tabla 11. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en marzo

	Ind/m2	N	%N
<i>Auxis sp</i>	15422	368	24,21
<i>Caranx sp</i>	2688	64	4,21
<i>Coryphaena hippurus</i>	8206	192	12,63
<i>Engraulis</i>	3396	80	5,26

<i>ringens</i>			
<i>Eucinostomus gracilis</i>	1415	32	2,11
<i>Sardina sagax</i>	1981	48	3,16
<i>Scomber japonicus</i>	28297	672	44,21
<i>Sebastodes sp</i>	2688	64	4,21
TOTAL	64093	1520	100%

12.6. ANEXO VI

Tabla 12. Abundancia absoluta, relativa y densidad poblacional en abril

	Ind/m2	N	%N
<i>Auxis sp</i>	22920	544	10,33
<i>Caranx sp</i>	12167	288	5,47
<i>Coryphaena hippurus</i>	24901	592	11,25
<i>Engraulis ringens</i>	42445	1008	19,15
<i>Eucinostomus gracilis</i>	4669	112	2,13
<i>Halichoeres sp</i>	1415	32	0,61
<i>Myctophum nitidulum</i>	1414	32	0,61
<i>Sardina sagax</i>	23628	560	10,64
<i>Scomber japonicus</i>	72722	1728	32,83
<i>Sebastodes sp</i>	15705	368	6,99
TOTAL	221986	5264	100%

12.7. ANEXO VII

Tabla 13. Estadísticos descriptivos del análisis ANOVA (abundancia entre los 6 meses de muestreo) en Chanduy

Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		abundancia
N		12
Parámetros normales ^{a,b}	Media	43176,25
	Desviación típica	34367,161
Diferencias más extremas	Absoluta	0,293
	Positiva	0,293
	Negativa	-,185
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,014
Sig. asintót. (bilateral)		0,256

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
Columna 1	2	91964	45982	999698		
Columna 2	2	43436	21718	90343682		
Columna 3	2	28864	14432	9014258		
Columna 4	2	64942	32471	2251442		
Columna 5	2	66922	33461	2251442		
Columna 6	2	221987	110993,5	681801665		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>valor p</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1,2205E+10	5	2441091397	18,6185997	0,00135876	,387374187
Dentro de los grupos	786662187	6	131110364			
Total	1,2992E+10	11				

12.8. ANEXO VIII

Tabla 14. Registros de temperatura durante los 6 meses de monitoreo

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Temperatura °C	23,3	24,3	26,7	27,5	26,4	24,9
	23,2	26,8	26,1	28,5	25,2	25,3
	24	24,6	26,5	26,6	26,7	24,9
	22,7	26,8	25,9	27,6	25,7	25,3
	24	24,9	26,5	26,4	26,7	24,9
	22,3	25,6	25,7	27,7	26,2	25,3
	23,8	25,1	26,4	27,9	27,7	24,9
	22,9	25,9	25,7	28,2	26	25,3
	24	24,8	26,1	27,8	27,1	24,9
	23	25,7	25,6	28,5	26,8	25,3
	24	24,1	26,3	27,9	26,3	24,9
	23	26,7	26	28,7	25,7	25,3
media	23,35	25,44	26,13	27,78	26,38	25,10
desviación	0,59	0,96	0,36	0,71	0,68	0,21

12.9. ANEXO IX

Tabla 15. Registros de salinidad durante los 6 meses de monitoreo

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Salinidad (mg/L)	34,8	36,2	36,3	36,2	35,2	36,1
	35,0	35,1	35,6	35,8	35,9	35
	34,9	35,6	36,4	33,9	35,9	36,1
	35,9	35,5	36,9	34,4	36	35
	35	35,7	36,6	35,8	36	36,1
	36	36,1	36,5	33,4	36,4	35
	35,1	35,9	36,7	35,1	36	36,1
	36	35,9	37,2	34,1	37,1	35
	35	36,2	36,7	34,5	34,4	36,1
	35,8	35,7	36,9	35,1	35	35
	34,9	35,3	36,7	33,1	34,7	36,1
	35,5	35,2	36,9	33,1	36,6	35
media	35,3	35,7	36,6	34,5	35,8	35,6
desviación	0,48	0,38	0,40	1,07	0,80	0,57

12.10. ANEXO X

Tabla 16. Registros de pH durante los 6 meses de monitoreo

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
pH	7,9	8,5	8,3	7,2	6,9	6,2
	7,8	7,2	8,3	7,0	6,0	7,1
	7,1	6,4	8,3	6,4	7,2	6,2
	5,9	6,5	6,7	6,3	6,5	7,1
	7,3	8,4	4,5	7,7	5,1	6,2
	6,7	7,7	8,3	6,4	8,5	7,1
	6,5	6,3	8,5	5,9	7,2	6,2
	8,1	6,8	9,9	6,3	9,4	7,1
	7,8	7,3	8,2	7,0	6,9	6,2
	5,1	7,2	7,1	7,1	6,2	7,1
	7,2	7,1	8,3	6,9	6,2	6,2
	6,7	7,4	7,0	7,0	6,7	7,1
media	7,0	7,2	7,8	6,8	6,9	6,7
desviación	0,89	0,70	1,32	0,50	1,13	0,47

12.11. ANEXO XI

Tabla 17. Registros de turbidez durante los 6 meses de monitoreo

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Turbidez (mts)	1,5	1,8	1,5	1,2	2,0	2,1
	1,8	2,1	1,5	1,3	2,5	2,4
	2,3	3,9	3,2	2,7	3,2	2,1
	3,9	3,1	2,6	3	3	2,4
	4,3	5,2	4,0	3,8	3,9	2,1
	4,5	2,9	3,2	4,2	4,1	2,4
	4	5,1	4,1	4,2	3,8	2,1
	4,3	3,1	3,5	4,4	3,6	2,4
	2,1	4,1	2,7	3,2	3,9	2,1
	5,1	2,7	2,7	2,5	3,2	2,4
	1,2	2,8	1,9	1,3	1,9	2,1
	2,0	1,5	2,0	1,7	2,6	2,4
media	3,1	3,2	2,7	2,8	3,1	2,3
desviación	1,38	1,19	0,90	1,22	0,76	0,16

12.12. ANEXO XII

Tabla 18. Estimados de biomasa total (larvas) *Scomber japonicus* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	3396	6791	6084	7357	1981	8772	34381
30/11/2014	12167	8772	5376	4669	6791	4103	41878
15/12/2014	0	4669	4103	6084	4103	2688	21647
30/12/2014	1981	4669	1415	707	707	2689	12168
14/01/2015	1415	2688	707	707	0	1981	7498
29/01/2015	0	0	1415	1981	1415	1415	6226
13/02/2015	0	0	0	0	0	1415	1415
28/02/2015	0	2688	0	1415	0	1415	5518
15/03/2015	4669	0	3396	0	0	4103	12168
30/03/2015	6083	0	0	5376	5376	1981	18816
14/04/2015	8065	11460	0	0	15563	0	35088
29/04/2015	0	18817	0	8772	10045	0	37634
Σ							234437

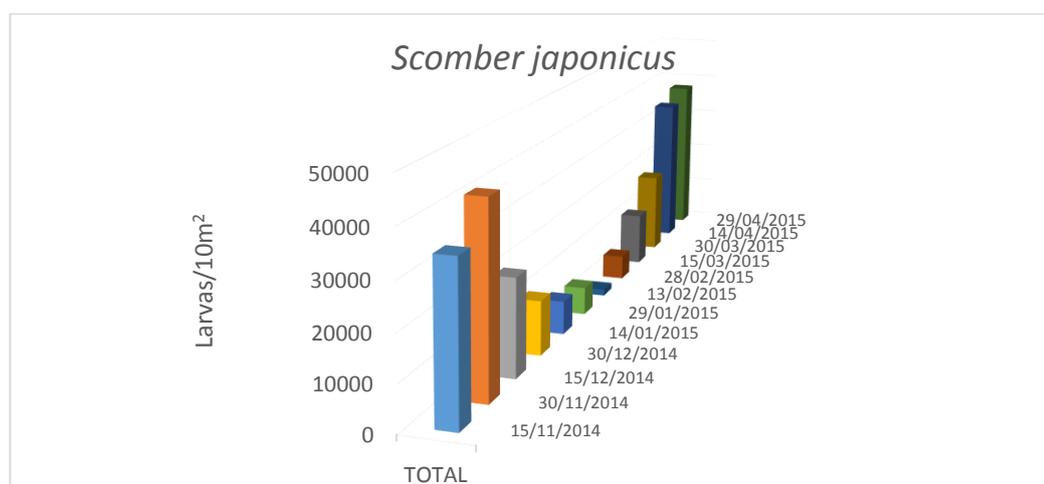


Gráfico 31. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Scomber japonicus*

12.13. ANEXO XIII

Tabla 19. Estimados de biomasa total (larvas) *Coryphaena hippurus* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	2688	0	0	4103	6791
30/11/2014	0	0	0	1981	0	1415	3396
15/12/2014	0	0	3396	1415	0	0	4811
30/12/2014	0	0	0	707	707	1415	2829
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	1415	0	1415	0	0	0	2830
13/02/2015	1415	0	0	0	1415	0	2830
28/02/2015	1415	0	0	0	1981	0	3396
15/03/2015	0	5376	0	0	0	1415	6791
30/03/2015	0	0	0	0	0	1415	1415
14/04/2015	8772	0	0	6084	0	0	14856
29/04/2015	0	0	10045	0	0	0	10045
Σ							59990

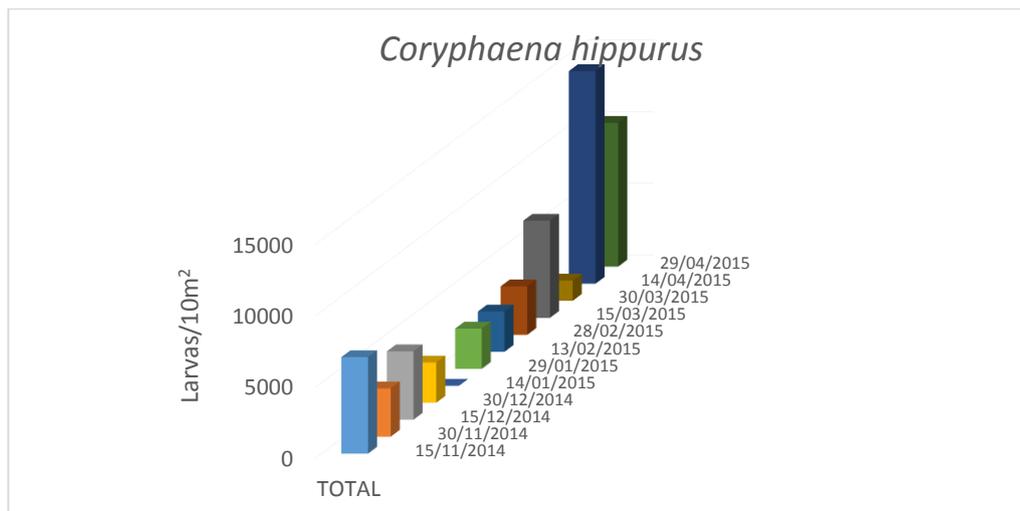


Gráfico 32. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Coryphaena hippurus*

12.14. ANEXO XIV

Tabla 20. Estimados de biomasa total (larvas) *Engraulis ringens* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	4103	0	0	4103
30/11/2014	1415	0	0	0	0	0	1415
15/12/2014	0	0	0	1981	0	0	1981
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	1415	1415
29/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2015	0	0	0	0	707	0	707
28/02/2015	0	0	0	707	0	0	707
15/03/2015	0	0	1415	0	0	0	1415
30/03/2015	0	1981	0	0	0	0	1981
14/04/2015	0	0	12168	0	4669	0	16837
29/04/2015	0	0	0	0	14148	11460	25608
Σ							56169

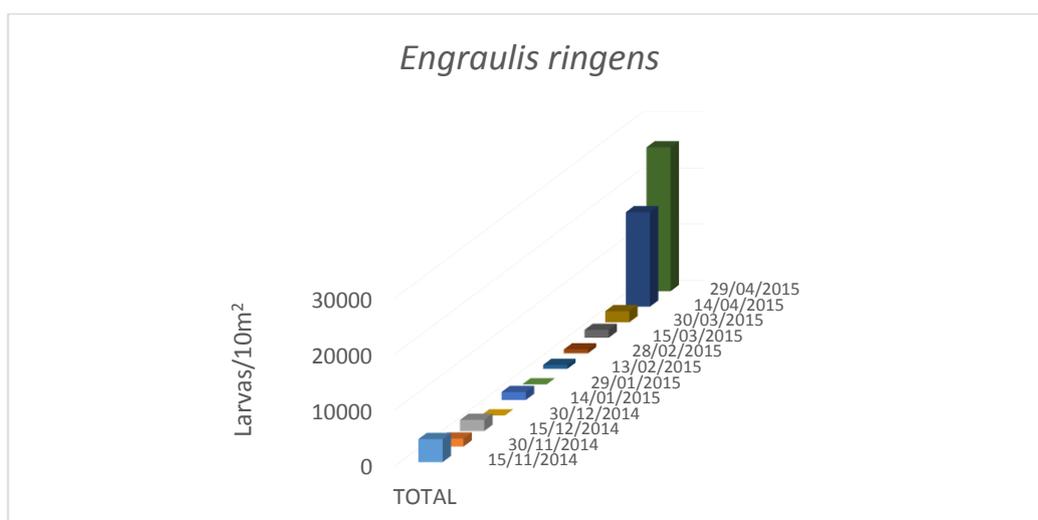


Gráfico 33. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Engraulis ringens*

12.15. ANEXO XV

Tabla 21. Estimados de biomasa total (larvas) *Sebastes* sp por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	1981	0	1415	0	0	3396
29/01/2015	0	1415	0	0	0	0	1415
13/02/2015	0	0	0	1415	0	0	1415
28/02/2015	0	0	0	0	0	0	0
15/03/2015	0	0	0	2688	0	0	2688
30/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2015	0	0	4103	4103	0	0	8206
29/04/2015	3396	4103	0	0	0	0	7499
Σ							24619

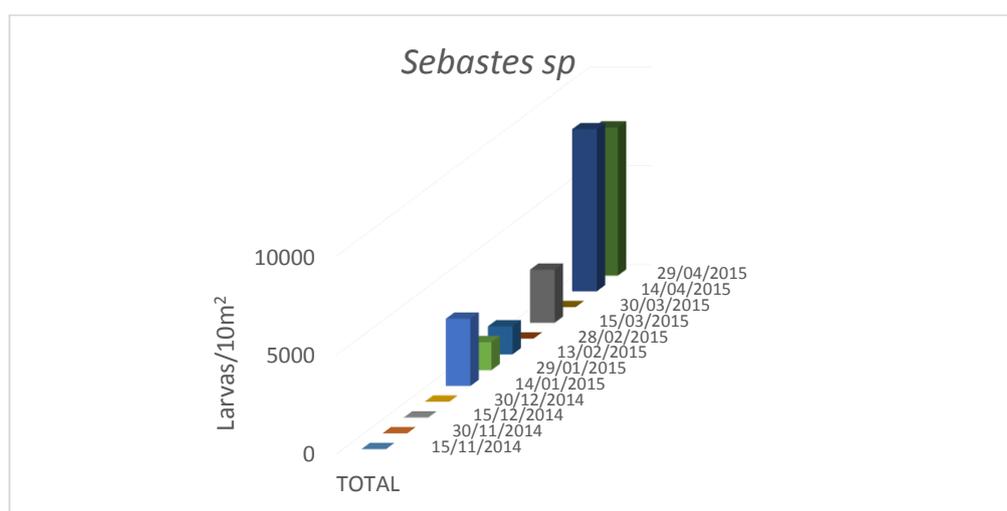


Gráfico 34. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Sebastes* sp

12.16. ANEXO XVI

Tabla 22. Estimados de biomasa total (larvas) *Auxis sp* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2015	6084	4669	2688	2688	3396	2688	22213
28/02/2015	6084	0	2688	3396	1981	1415	15564
15/03/2015	0	0	0	0	4669	0	4669
30/03/2015	0	5518	0	0	3396	1981	10895
14/04/2015	0	0	0	0	0	6791	6791
29/04/2015	0	0	7357	0	0	8772	16129
Σ							76261

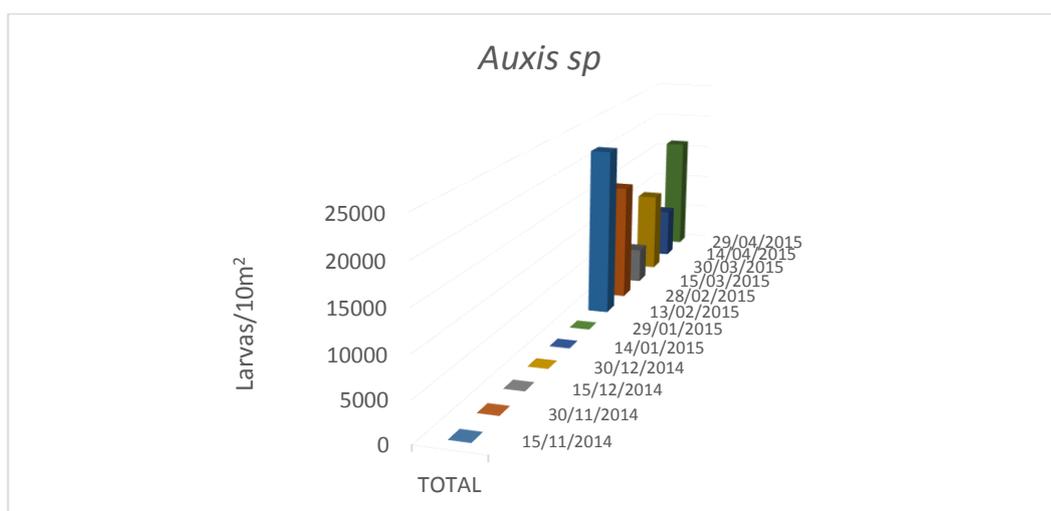


Gráfico 35. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Auxis sp*

12.17. ANEXO XVII

Tabla 23. Estimados de biomasa total (larvas) *Caranx sp* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2015	0	1415	0	0	0	0	1415
28/02/2015	0	0	1415	0	0	0	1415
15/03/2015	0	0	0	2688	0	0	2688
30/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2015	0	0	0	0	0	2688	2688
29/04/2015	0	6791	0	2688	0	0	9479
Σ							17685

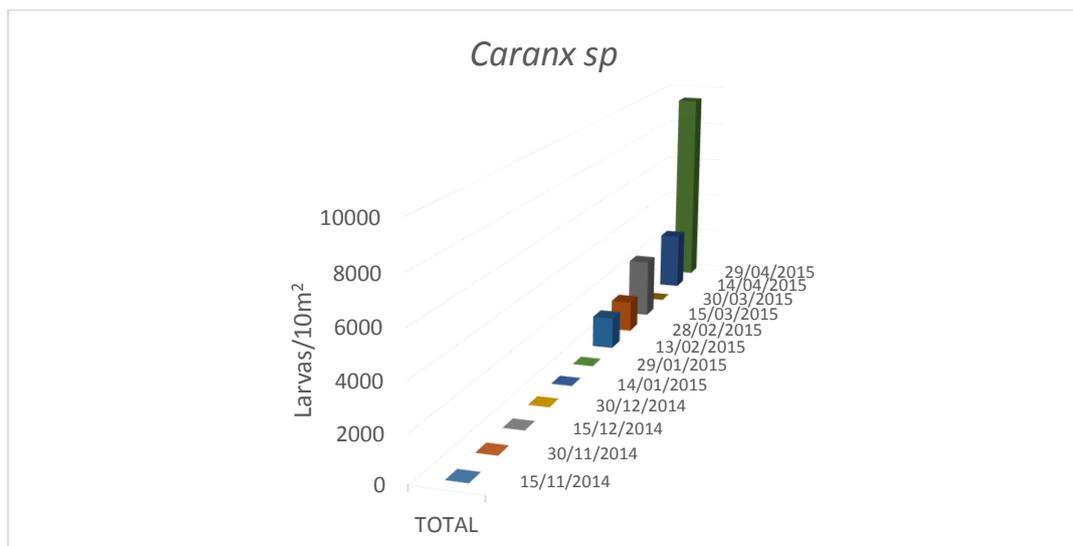


Gráfico 36. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Caranx sp*

12.18. ANEXO XVIII

Tabla 24. Estimados de biomasa total (larvas) *Eucinostomus gracilis* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2015	0	1415	0	0	0	0	1415
28/02/2015	0	0	707	0	0	0	707
15/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
30/03/2015	0	0	1415	0	0	0	1415
14/04/2015	0	4669	0	0	0	0	4669
29/04/2015	0	0	0	0	0	0	0
Σ							8206

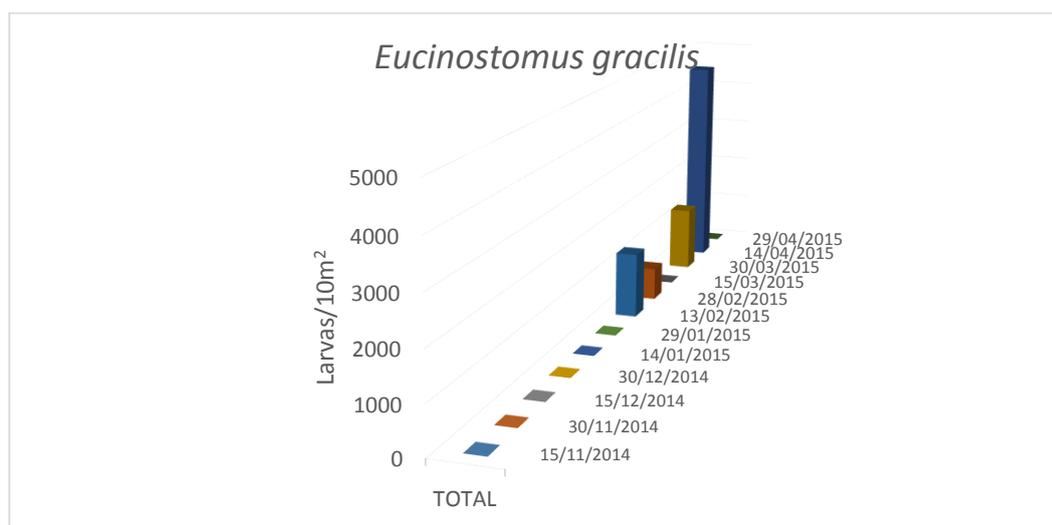


Gráfico 37. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Eucinostomus gracilis*

12.19. ANEXO XIX

Tabla 25. Estimados de biomasa total (larvas) *Sardina sagax* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	1981	0	0	0	0	0	1981
13/02/2015	0	0	707	0	0	1415	2122
28/02/2015	0	0	0	0	0	1415	1415
15/03/2015	1981	0	0	0	0	0	1981
30/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2015	0	0	0	0	3396	0	3396
29/04/2015	20232	0	0	0	0	0	20232
Σ							31127

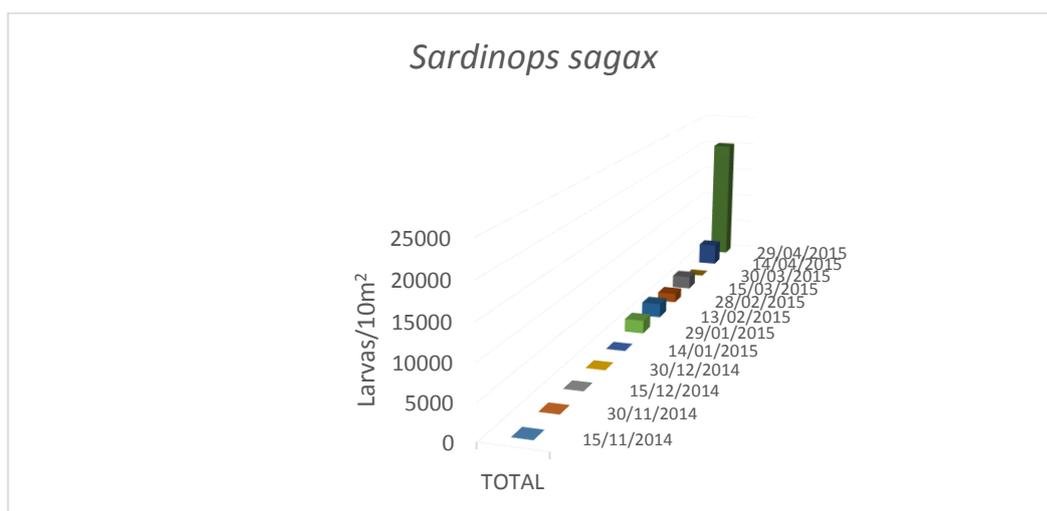


Gráfico 38. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Sardinops sagax*

12.20. ANEXO XX

Tabla 26. Estimados de biomasa total (larvas) *Ophidion fulvum* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2015	0	0	0	0	0	0	0
28/02/2015	707	1981	0	0	0	0	2688
15/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
30/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2015	0	0	0	0	0	0	0
Σ							2688

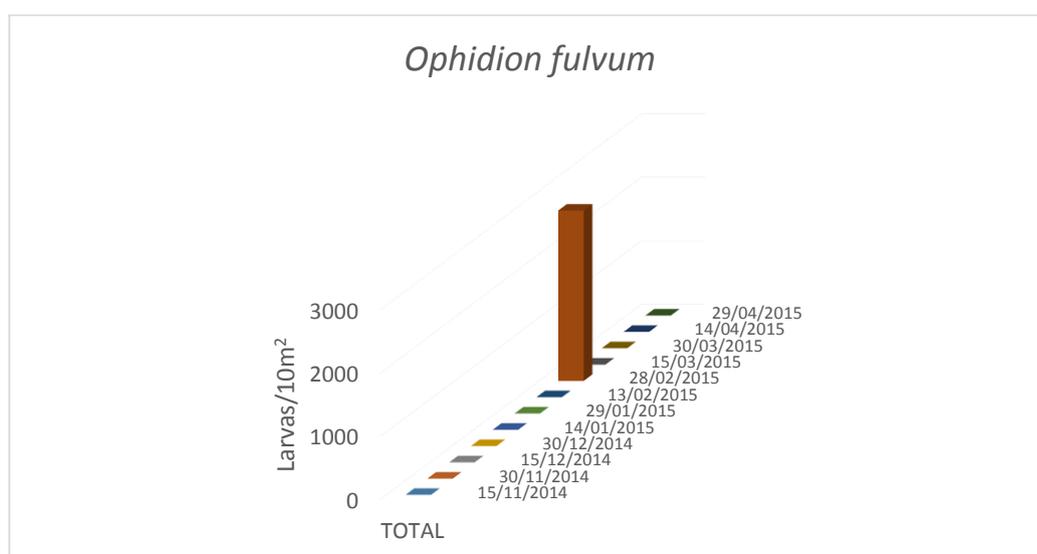


Gráfico 39. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Ophidion fulvum*

12.21. ANEXO XXI

Tabla 27. Estimados de biomasa total (larvas) *Myctophum nitidulum* por estación y por muestreo registrados, desde noviembre 2014 a octubre 2015 en la Bahía de Santa Elena (Chanduy).

FECHA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
15/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2014	0	0	0	0	0	0	0
15/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/01/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/01/2015	0	0	707	0	0	0	707
13/02/2015	0	0	0	0	0	0	0
28/02/2015	0	0	0	0	0	0	0
15/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
30/03/2015	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2015	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2015	0	0	0	707	0	707	1414
Σ							2121

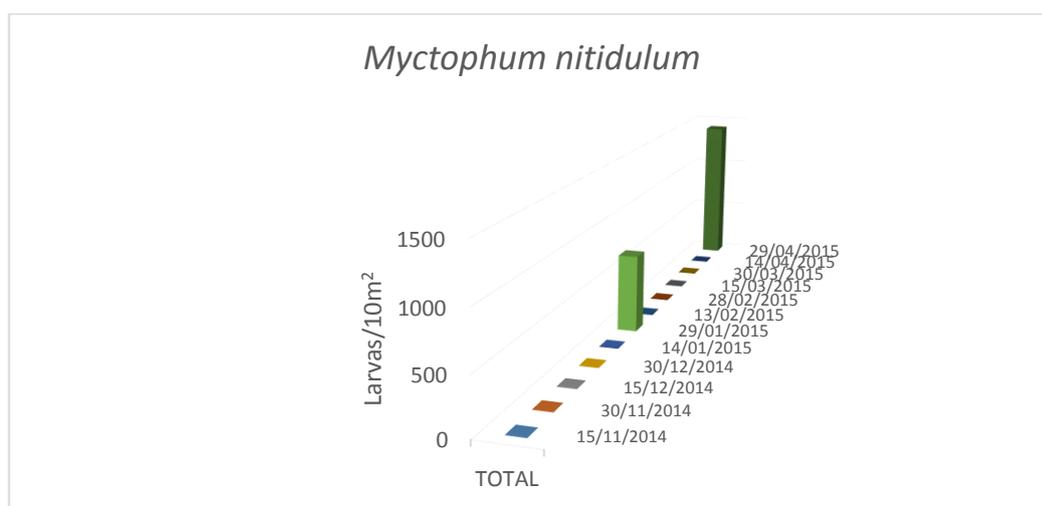


Gráfico 40. Fluctuación de la abundancia de larvas de peces durante el período de muestreo: *Myctophum nitidulum*