

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA CON IMPORTANCIA
COMERCIAL EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE, SAN LUIS LA HERRADURA,
DEPARTAMENTO DE LA PAZ, EL SALVADOR, C. A.

PRESENTADO POR:

MENOLTI ALEXANDER CANDRAY ZELAYA
CARLOS WILFREDO RIOS MOLINA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, ENERO DE 2006.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA CON IMPORTANCIA
COMERCIAL EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE, SAN LUIS LA HERRADURA,
DEPARTAMENTO DE LA PAZ, EL SALVADOR, C. A.

PRESENTADO POR:

MENOLTI ALEXANDER CANDRAY ZELAYA
CARLOS WILFREDO RIOS MOLINA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGIA

ASESORES:

LIC. NICOLAS JIMENEZ

M.Sc. LUIS A. MEJÍA ORELLANA

JURADO:

LIC. JORGE ALCIDES SANTAMARIA

LIC. OSMIN POCASANGRE

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, ENERO DE 2006.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

Dra. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

SECRETARIA GENERAL

Licda. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FISCAL GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA

DECANO

M.Sc. JOSÉ HECTOR ELIAS DIAZ

SECRETARIO

LIC. VICTOR MANUEL DURAN BELLOSO

DIRECTORA ESCUELA DE BIOLOGIA

M.Sc. ANA MARTHA ZETINO CALDERON

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, ENERO DE 2006.

DEDICATORIA

A Dios misericordioso

A la memoria de mi padre, José Esteban Candray

A mi madre Maria Inés Zelaya Vda. de Candray

Menolti Alexander Candray Zelaya

A dios todopoderoso, por acompañarme y bendecirme durante toda mi vida, sin su ayuda esta obra no habría sido posible.

A mis padres, Cristóbal Dolores Rios y Maria Marta Molina.

A todos los profesores que formaron parte de mi formación académica, desde el que me enseñó las primeras letras hasta los docentes que asesoraron y evaluaron esta obra.

Carlos Wilfredo Rios Molina

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar conmigo en todo momento.

A mi padre José Esteban Candray (de grata recordación) y mi madre Maria Inés Zelaya Vda. de Candray, por sus esfuerzos apoyo e impulso para salir adelante.

A mis hermanos y toda mi familia por su apoyo brindado.

A mis compañeros y especialmente a Ivania Hernández por su apoyo durante mi estudio Universitario y trabajo de graduación.

A los asesores Lic. Nicolás Jiménez y M.Sc. Luis Alberto Mejía por su orientaciones, tiempo, observaciones y aportes a este trabajo de investigación.

Al jurado calificador Lic. Jorge Alcides Santamaría y Lic. Osmin Pocasangre por sus observaciones y aportes en este trabajo.

Al M.Sc. Oscar Armando Molina y lic. Aguilar por poner parte de su tiempo y disposición en el ordenamiento y análisis de los datos de esta investigación.

Al señor, amigo y pescador José Mauricio Martínez por toda su ayuda y apoyo en la fase de campo.

Menolti Alexander Candray Zelaya

AGRADECIMIENTOS

Dijo Dios: Llénense las aguas de seres vivientes y revoloteen aves sobre la tierra y bajo el firmamento. Dios creo entonces los grandes monstruos marinos y todos los seres que viven en el agua según su especie y todas las aves según su especie y vio Dios que todo ello era bueno (Génesis 1- 20,21).

A Dios todopoderoso por haberme permitido conocer una minúscula parte de su majestuosa creación.

A Maria Marta Molina por sus consejos, orientación, e inculcamiento de valores humanos y espirituales lo cual fortaleció mi espíritu y ayudó a alcanzar mi objetivo, este logro están suyo como mío.

A Cristóbal Dolores Rios por su apoyo y ejemplo durante todos los días de mi vida, por enseñarme que através del trabajo y esfuerzo podemos obtener todo cuanto nos propongamos.

A Idalia Griselda Romero Cruz por haber compartido este esfuerzo con migo, por su apoyo y comprensión durante la realización de esta investigación.

A mis hermanos y especialmente a Daysi Mercedes Rios Molina por todo su apoyo durante mi estudio

A los asesores Lic. Nicolás Jiménez y M.Sc. Luis Alberto Mejia por su apoyo y aportes que enriquecieron esta obra.

Al jurado calificador Lic. Jorge Alcides Santamaría y Lic. Osmin Pocasangre por sus aportes y recomendaciones para mejorar la elaboración y presentación de este documento.

Al M.Sc. Oscar Armando Molina por su colaboración en el análisis estadístico de esta investigación

A José Mauricio Martínez por toda su ayuda y apoyo con su valiosa experiencia como pescador en la realización de la fase de campo.

Carlos Wilfredo Rios Molina

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	II
INDICE DE FIGURA	IV
RESUMEN	VII
1. INTRODUCCION.....	1
2. FUNDAMENTO TEORICO.....	3
2.1 Definición e importancia de los estuarios.....	3
2.2 Diversidad biológica de peces en ambientes estuarinos.....	4
2.3 Movilidad de las especies con respecto a las épocas del año	6
2.4 Factores físico-químicos que regulan la composición de las especies	7
2.5 Importancia comercial de los peces.....	9
3. METODOLOGIA.....	11
3.1 Área de estudio	11
3.2 Fase de campo	12
3.3 Fase de laboratorio.....	14
3.4 Análisis de datos.....	15
4. RESULTADOS	17
4.1 Composición y abundancia.....	17
4.2 Abundancia relativa de las especies más representativas.....	23
4.3 Tallas de las especies más representativas	28
4.4 Factores físico-químicos.....	29
4.5 Correlación de Pearson.....	32
4.6 Índice de Diversidad y Equidad.....	32
4.7 Análisis de varianza.....	34
4.8 Descripción de las especies más representativas	35
5. DISCUSION.....	42
6. CONCLUSIONES.....	48
7. RECOMENDACIONES	50
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Familias, especies y número de individuos encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	17
2. Comparación de abundancia relativa por puntos de muestreo las especies mas representativas en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero Hasta agosto del 2,004	24
3. Comparación de abundancia relativa por épocas de las especies más representativas en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	26
4. Rango y promedio de tallas en centímetros de las especies más abundantes en el estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	28

5. Correlación de Pearson entre la salinidad con respecto al número de especies e individuos capturados en los puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	32
6. Índice de Diversidad y de Equidad de las especies encontradas en los puntos de muestreo en el estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	33
7. Índice de diversidad y de Equidad de las especies encontradas durante las épocas (seca y lluviosa) en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004.....	33
8. Análisis de varianza de Kruskal-Wallis aplicado a las especies más abundantes por puntos de muestreo en El Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	34
9. Análisis de varianza de Kruskal-Wallis aplicado a las especies más abundantes por épocas del año en El Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	34

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Figura 1. Ubicación del Estero de Jaltepeque y los puntos de muestreo: “El Conchal”, “El Avión” y “El Ahogado”	16
2. Numero de especies por familias en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	18
3. Numero de individuos por familia en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	19
4. Número total de especies por mes encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	20
5. Numero total de individuos por mes encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	20

6. Numero de individuos por meses y puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2,004	21
7. Comparación del número de especies e individuos en los puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	22
8. Comparación del número de especies e individuos durante la época seca y lluviosa en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	23
9. Abundancia relativa de las especies mas representativas en: A) “El Conchal”, B) “El Avión” y C) “El Ahogado”. en El estero de Jaltepeque , San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	25
10. Abundancia relativa por épocas: A) época seca y B) época lluviosa, de las especies más representativas en el estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	27

11. Valores promedio de salinidad (‰) por meses	
en los puntos de muestreo, registrados en el Estero	
de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz.	
El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	29
12. Valores promedio de Temperatura del agua (°C) por meses	
en los puntos de muestreo, registrados en el Estero	
de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz.	
El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	30
13. Valores promedio de Transparencia del agua (m) por meses	
en los puntos de muestreo, registrados en el Estero	
de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Depto. La Paz.	
El Salvador; de enero hasta agosto del 2004	31

RESUMEN

La investigación se realizó en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Departamento de La Paz, El Salvador; consistió en el estudio de composición y abundancia de peces comerciales en dicho estero. El periodo de muestreo se llevó a cabo durante ocho meses y fue de enero hasta agosto del 2004.

Se establecieron los puntos de estudio con base al gradiente de salinidad promedio, distribuidos en todo el canal principal, obteniendo tres puntos de muestreo, siendo estos: “El Conchal”(s =28.06 ‰), “El Avión”(s =30.12 ‰) y “El Ahogado”(s =9.43 ‰). Los muestreos se llevaron a cabo durante la marea alta con intervalos de 15 días, en cada punto de muestreo se tomaron los parámetros físico – químicos: salinidad, temperatura y turbidez. Para la captura de los peces se utilizó una red “agallera”, se contabilizó el número de individuos y se les midió la talla.

Se colectaron un total de 499 individuos, de los cuales se identificaron 31 especies, comprendidas en 18 familias, siendo las familias más representativas: Carangidae con 5 especies, Gerreidae y Scianidae con 3 especies cada una. Las especies más abundantes fueron: *Chloroscombrus orqueta* (111 individuos), *Mugil curema* (92 individuos), *Arius sp* (63 individuos) y *Eucinostomus currani* (58 individuos).

Al relacionar el número de especies y número de individuos con el parámetro de salinidad, “El Ahogado” presentó una correlación negativa ($r = -0.6758$ y -0.6588 respectivamente) observándose que a menor valor de salinidad, mayor número de especies e individuos.

La diversidad medida a través del Índice de Shannon- Winner fue mayor en “El Avión” ($H'=2.29$), mientras que “El Ahogado” reportó un Valor de $H'=1.53$, siendo este el que presentó menor diversidad de especies; Respecto a las épocas, en la época lluviosa se obtuvo el valor de $H'= 2.62$ que indica mayor diversidad de especies con respecto a la época seca. Referente al Índice de Pielou; “el Avión” presentó un valor de $J'= 0.74$ indicando una mayor representatividad para cada una de las especies y en las épocas seca y lluviosa se observaron que presentaron valores de $J'= 0.71$ Y $J'= 0.81$ respectivamente lo cual indica representatividad para cada una de las especies encontradas.

El análisis de varianza de Kruskal-Wallis en cuanto al número de individuos con las especies más representativas en términos de abundancia mostró diferencia significativa entre los puntos de muestreo y épocas del año ($P < 0.05$).

Para la ejecución de este trabajo se encontraron ciertas limitantes, entre ellas la falta de estudios similares en este estero para comparar los resultados y falta de equipo para realizar la medición de algunos parámetros físico-químicos que no se contemplaron, sin embargo este estudio es el primero de esta naturaleza y por lo tanto consideramos que pueda servir de base para otras investigaciones y así contribuir al aprovechamiento racional del recurso pesquero.

1. INTRODUCCIÓN

Los esteros de trópico y sub-trópico desempeñan un papel primordial para la productividad pesquera sirviendo como criadero de gran cantidad de especies comerciales de mucho valor. Los ambientes costeros poseen altos índices de productividad; aproximadamente el 71% del valor y el 77% del peso de las capturas de peces comerciales se compone de especies dependientes de los estuarios (Brenes, 1995, citado por Mejía, 2001).

El sector pesquero de El Salvador se divide en tres grandes categorías: la pesca industrial de arrastre camaronero con fines de exportación; la pesca artesanal donde los pescadores realizan la captura en la costa o esteros, cuyos productos son comercializados en su mayoría solo en el mercado nacional; y, la pesca artesanal que se desarrolla en el agua continental (JICA, 2001).

Gran parte de los pescadores que habitan en los esteros, se encuentran en zonas donde la disponibilidad de los servicios básicos (salud, educación, agua potable, saneamiento, etc.) es reducida y las condiciones de calidad de vida son críticas llevando a estas personas a tener únicamente como fuente de ingreso la pesca (CCAD, 1998).

Es preocupante la poca información existente sobre nuestros recursos marinos, se carece de datos sobre grupos enteros de organismos, por lo que se desconoce el estado de sus poblaciones. Muchas especies de peces de gran valor alimenticio están escaseando con rapidez, inclusive se están agotando recursos que ni siquiera son blanco directo de explotación, algunos de estos por un uso inadecuado, y otros porque se capturan con métodos poco o nada selectivos, por ejemplo explosivos, redes con luz de maya no autorizadas y venenos, entre otros (Serrano, 1995).

El Estero de Jaltepeque no escapa a la problemática antes descrita por lo que esta sujeto a una degradación de las especies ictiológicas que habitan en el; por lo consiguiente esta investigación pretende aportar información sobre el conocimiento de la composición y abundancia de las especies icticas con importancia comercial; se han identificado taxonómicamente las especies encontradas, se ha comparado la composición y abundancia en los puntos de muestreo y épocas del año y estudiado la relación entre la distribución de las especies con el parámetro de salinidad, durante un periodo de ocho meses . Se espera que esta investigación sirva de base para otros trabajos orientados a contribuir al aprovechamiento racional del recurso pesquero.

2. FUNDAMENTO TEORICO

2.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LOS ESTUARIOS

Según Hartman (1957), los esteros son sistemas grandes de canales que se extienden sobre largas distancias en las costas, protegidos y separados del mar por penínsulas arenosas, estos sistemas de canales están en comunicación con el mar por bocanas amplias. De acuerdo a Molina (1996) los esteros son cuerpos de agua a orillas del mar, golfos o ríos, que permanecen grandes partes del tiempo estancados, característicos de zonas tropicales. Poseen fauna muy rica y por lo general presentan un gran interés científico y estético.

Los esteros son zonas tradicionales de la actividad pesquera y revisten además una importancia especial para el mantenimiento de los recursos, ya que en ellos se reproducen muchas de las especies comercializadas. La actividad en estos ámbitos es bastante importante y combina la captura de peces y moluscos (MARN, 2002).

Los estuarios y las aguas costeras marinas están considerados entre las zonas más fértiles en el mundo. Con frecuencia en un estuario están entremezcladas tres formas principales de vida: a) fitoplancton, b) microflora béntica (algas que viven dentro o sobre el fango u otra superficie dura y cuerpo o exoesqueleto de animales) y c) macroflora (plantas grandes arraigadas, como algas marinas, pastos marinos sumergidos, pastos de marismas emergentes y en los trópico árboles de mangle). A menudo, un estuario es una eficiente trampa de nutrientes que es parcialmente física y parcialmente biológica. Proporcionan criaderos de juveniles para la mayoría de moluscos, crustáceos y peces costeros que son capturados no solo en el estuario sino también mas halla de la costa (Odum ,1987).

2.2 DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE PECES EN AMBIENTES ESTUARINOS

La afinidad de las comunidades de peces por los hábitats de manglar se ha sustentado ampliamente en muchas investigaciones y existe evidencia consistente de la trascendencia ecológica y económica de estos sistemas, pues se considera que alrededor del 75% de las especies comerciales lo utilizan para crianza, protección, alimentación y reproducción (Yañes-Arancibia *et al* 1987).

Phillips y Ulloa (1981), en un estudio de las poblaciones de peces de la Bahía de Jiquilisco, El Salvador; identificaron 92 especies; siendo las especies más abundantes: *Anchovia rastralis*, *Galeichthys jordani*, *Eugerres peruvianus*, *Eucoinostranus argenteus* y *Achirus scutum*. Analizando el Índice de similitud, observaron que la bahía presenta un hábitat bastante uniforme en cuanto a la semejanza de las especies encontradas en la mayoría de las estaciones de muestro. Pero con respecto al número de individuos, la estación próxima a la bocana (Punta San Juan) aportó más de la mitad de la captura total de este estudio. En relación a las épocas del año reportan una tendencia de capturas menores en los meses de estación seca y una mayor captura durante la lluviosa debido a que grandes cantidades de juveniles tienden a emigrar a la bahía especialmente en la estación lluviosa.

Parada y Saenz (1996), encontraron gran diversidad de especies icticas como fauna acompañante en la captura de post-larvas de camarones peneidos en la Bahía de Jiquilisco identificando 18 géneros distribuidos en 18 familias de las cuales las más abundantes en orden descendentes fueron: Engraulidae, Poecilidae y Clupeidae, consideradas como familias de menor importancia comercial sin embargo, las familias Gerreidae, Pomadacidae, Scianidae y Lutjanidae presentaron menor abundancia pero son consideradas como de mayor importancia comercial.

Ellos reportaron las mayores abundancias de individuos en la época seca especialmente la familia Engraulidae.

Mejía (2001), reporta para la Bahía de Jiquilisco 27 familias y 44 géneros, las familias con un mayor número de especies fueron Carangidae y Engraulidae, determinó que los índices de diversidad fluctúan entre 1.80 y 3.17, encontrándose mayor diversidad en los meses de noviembre (H=3.17) y septiembre (H=3.15) y los menores valores en diciembre (H=1.80) y febrero (H=2.15). Con respecto al indicador de equidad, la distribución mensual de los individuos por especies muestra valores más altos en los meses de agosto (0.79) y octubre (0.78) y un menor valor en diciembre (0.49).

En el Estero Barra de Santiago, Jiménez (1986), menciona que predominan las familias Gerreidae, Carangidae, Centropomidae, Pomadasidae y Mugilidae como acompañantes de dos especies de sardinas en condiciones de oscuridad y con luz artificial; en este mismo lugar, Vásquez (1993) realizó un inventario de la ictiofauna identificando 74 especies pertenecientes a 45 familias. Entre las especies más abundantes fueron: La “lisa” *Mugil curema*, y el “jurel” *Caranx caninus*; de las familias Mugilidae y Carangidae respectivamente.

Aguilar-Palomino *et al* (2001), en un estudio sobre La Ictiofauna de Bahía de Navidad, Jalisco, México, encontraron 245 especies, 163 géneros y 72 familias, siendo las familias con mayor número de especies: Carangidae y Haemulidae, ambas representadas con 20 especies.

Yañez-Arancibia *et al* (1987) estudiando la Dinámica y Estructura de la Comunidad de Peces en Ambiente Estuarino en la Costa Pacífico de México, Nayarit, reporta 32 especies, observando la mayor diversidad donde las salinidades son típicamente marinas o cercanas a ellas.

Tapia-García *et al* (1998), reportan para La Laguna del Mar Muerto, en el Pacífico mejicano, un total de 66 especies, 45 géneros y 29 familias, encontrando la mayor abundancia de especies en áreas con mayor influencia marina y con mayor vegetación costera.

2.3 MOVILIDAD DE LAS ESPECIES CON RESPECTO A LAS ÉPOCAS DEL AÑO

Las comunidades varían en su composición y abundancia relativa de especies de acuerdo a las condiciones hidrológicas del sistema, consecuencias de las estaciones del año y la localidad dentro del estuario y sus gradientes de salinidad. De esa manera en el estuario se encuentran componentes dulceacuícolas, componentes migratorios, componentes marinos eurihalinos y componentes marinos estenohalinos (Yañez-Arancibia y Nugent, 1977).

La abundancia y distribución de los recursos pesqueros está relacionado con los cambios estacionales y, más concretamente, con las variaciones de caudales de los ríos. Los mayores caudales que se registran durante la estación lluviosa (de mayo a octubre) condicionan un incremento de aporte de sedimento y de nutrientes que fomentan el desarrollo de plancton. Esta actividad coincide con la época reproductiva y favorece a la abundancia de las larvas y alevines en los estuarios. Durante la época seca (de octubre a diciembre), los estados juveniles de las especies se incorporan al mar para continuar con su desarrollo y volver a iniciar el proceso reproductivo entre abril y junio. Es durante los meses secos, de octubre a diciembre, cuando se concentran las capturas (MARN 2002).

Según Chicas (2001), los valores absolutos de abundancia indican que los juveniles muestran la tendencia de concentrarse en la época seca, este comportamiento puede ser una

consecuencia de la disminución de los caudales de los ríos provocando una mayor estabilidad de las aguas favoreciendo consecuentemente la retención de los juveniles.

2.4 FACTORES FÍSICO–QUÍMICOS QUE INCIDEN EN LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES

Todas las especies tienen condiciones óptimas para desarrollarse mejor y aun cuando no todas las condiciones del ambiente sean óptimas, cada población de peces tratará siempre de ubicarse en ambientes donde cada una de estas condiciones se encuentran dentro de límites tolerables que permitan así su normal desarrollo. De ahí que cualquier cambio en alguna de estas condiciones, sea la temperatura, la salinidad, la cantidad de oxígeno, la dirección y fuerza de los vientos, las corrientes, la cantidad y calidad del material orgánico en suspensión, la estructura del terreno, etc. Pueden alterar positiva o negativamente el tamaño o balance dinámico de las poblaciones (FAO, 1980).

En el mar y ambientes estuarinos, la luz, la temperatura y la salinidad son los tres grandes factores ambientales de significación en la distribución de los seres vivos o los que en una u otra forma garantizan su permanencia en una zona. En cuanto a la composición química del agua, nos encontramos con la presencia o ausencia de gases vitales para la existencia de los seres, la presencia de oxígeno en un área determinada garantiza la existencia de los organismos aerobios (Flores, 1977).

En la temperatura los límites superiores son más críticos que los inferiores, pese al hecho de que muchos organismos funcionan eficazmente hacia los límites superiores de su margen de tolerancia. El margen de tolerancia propende a ser menor en agua que en tierra, y los organismos

poseen por regla general un límite de tolerancia a la temperatura más angosto que los animales terrestres. Esta es a menudo la causa de la formación de zonas y la estratificación que se producen tanto en el agua como en los medios terrestres (Odum,1987).

El contenido de sal dentro de un estero es uno de los factores mas importantes, el clima tropical con su división rígida en estación lluviosa y seca cambia este factor en la misma escala en que influyen por un lado el agua dulce de un río y por otro lado la entrada del agua marina a través de las bocanas (Hartman,1957).

En relación con la tolerancia a los gradientes de salinidad los organismos se distribuyen en las aguas dulces, estuarinas y marinas. Los seres vivos que toleran amplios intervalos de salinidad se denominan eurihalinos, mientras aquellos que solo pueden vivir en aguas con salinidad muy estable se denominan estenohalinos (Flores,1977).

La abundancia de nitratos, fosfatos y silicatos garantiza la presencia de organismos fotosintetizadores en la capa fótica del mar (Flores,1977). La intensidad de la luz a diferentes profundidades tiene valor porque esta relacionada con actividad fotosintética de las plantas, que suministran la producción primaria y la ecología y distribución en profundidad de los animales. Álvarez León (1978), afirma que la transparencia del agua en esteros es influenciada por sedimentos pocos consolidados del fondo, las corrientes, la profundidad promedio y la presencia de manglares.

Las migraciones verticales diurnas de muchos organismos marinos sugieren que siguen una intensidad de luz óptima. Además las reacciones de algunas especies ante los materiales de

pesca se debe en parte a su capacidad de verlos, lo que a su vez depende de la intensidad de la luz y la profundidad en que están (FAO,1975).

Según Odum (1987) el ciclo de mareas, las fluctuaciones de salinidad y la llegada del drenaje terrestre o de agua dulce influyen en la composición de las especies. La distribución y abundancia de los organismos marinos y de agua dulce suele resultar afectada por la composición química del agua en la que viven.

2.5 IMPORTANCIA COMERCIAL DE LOS PECES

Los peces son uno de los principales recursos alimenticios del mundo. Alrededor del 70% de la producción mundial se destina al consumo humano directo, el resto se dedica a la fabricación de piensos y otros fines; del total utilizado para consumo humano, el 30% se vende fresco, el 33% se congela , el 17 % se transforma en conserva y el resto en productos curados; salados, ahumados (FAO, 1991).

La carne de casi todos los peces es rica en proteínas; contiene un 13 a un 20 %, por ello los peces son una fuente importante de proteína para muchos animales incluyendo los seres humanos (Otto & Towle 1995). Los recursos vivos marinos proporcionan una importante fuente de proteína y su utilización es de importancia comercial y económica para El Salvador; la pesca de estos genera empleos directos e indirectos, contribuyendo al mantenimiento de comunidades locales por lo tanto el conocimiento de la ictiofauna de importancia comercial es indispensable para lograr un manejo sostenible del recurso (Mejia 2001).

De acuerdo con las estadísticas del Centro de Desarrollo Pesquero (CENDEPESCA), la captura total salvadoreña experimentó crecimiento desde 8,362 TM (1986) hasta un máximo de 14,999 TM (1995). Sin embargo posteriormente, esta cifra decayó hasta 9,905 TM en el año 1999, de esta captura, la correspondiente a la pesca marina ha sido de 6,973 TM, de las cuales 2,771 TM (40%) corresponde a la pesca industrial y 4,202 TM (60 %) a la pesca artesanal. (JICA 2001).

En EL Salvador a lo largo del año 2000 la producción total del sector pesquero alcanzó los 9,755,157 kilogramos con un valor de 28,550,190.15 dólares, de esto la pesca artesanal marina generó la producción más importante en peso con un 46% del volumen total con un valor económico de 9,313,716.57 dólares (MARN, 2002).

Para el año 2003, la producción del sub sector pesquero alcanzó 29,653,658 kilogramos con un valor de \$ 58,621,676. La pesca industrial generó \$ 36,985,502, la pesca artesanal marina con \$ 13,616,436, la pesca artesanal continental \$ 2,583,119 y la acuicultura \$ 5,436,619 (CENDEPESCA 2003).

3. METODOLOGIA

3.1 AREA DE ESTUDIO

UBICACION: El Estero de Jaltepeque se encuentra a $13^{\circ}30'40''$ LN y a los $88^{\circ}52'20''$ LO, entre las desembocaduras de los ríos Jíboa y Lempa; tiene una longitud aproximada de 17 km de largo y una anchura que oscila entre los 350 m y 1700 m. El principal punto de acceso esta en la Villa de San Luis La Herradura a 61 km de San Salvador (Guzmán, 1985) (Figura 1).

DESCRIPCION: Presenta un canal principal y un sistema de cañones y brazos angostos de 15 km de longitud, los cuales dan origen a una serie de islas rodeadas de manglar (Guzmán, 1986). Entre las islas se destacan: Monte Zacarrillo, Santa Cruz, Palo Rajado, El Naranjo, La Cureña, Bola de Monte, La Tasajera, Armazón, El Cordoncillo, Agua Zarca y Las Pilas (Guzmán, 1986).

Según Koppen, Sapper y Laurer la region es considerada como SabanaTropical Caliente o tierra caliente (0-800 msnm), la elevación es determinante (5 msnm), y considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona se clasifica como Bosque Húmedo sub-tropical con biotemperaturas $< 24^{\circ}\text{C}$, pero con temperatura del aire, medio anuales $> 24^{\circ}\text{C}$ (SNET, 2005).

Los rumbos de los vientos son predominantes del norte, la brisa marina ocurre después del mediodía, siendo reemplazada después de la puesta del sol por una circulación tierra-mar (rumbo norte / noroeste). La velocidad promedio anual es de 8 km/h. La precipitación mensual oscila entre 1 a 341 mm y la anual es de 1607 mm (SNET, 2005).

En la cuenca del Estero de Jaltepeque se encuentran una serie de ríos dentro de los cuales los que ejercen mayor influencia en el estero son: Río Jiboa, Río Comapa, Río Amayo, Río Susmuyuapa, Río Sapuyo, Río San Antonio o Amate y Río Lempa (SNET, 2005).

El tipo de suelo del estero es regosoles (suelos profundos, jóvenes de material suelto o no consolidado) y halomorficos (suelo salino de los manglares). Estos son suelos salinos y estratificados, de colores grises y de textura variable, es decir, de texturas limosas, arenosas y arcillosas de estratos en diferente posición, con alto contenido de materia orgánica y además soportan una vegetación de manglar (Serrano, 1995).

Salazar, *et al* (1994), estimaron 7,397 ha aproximadamente de bosque salado perteneciente al Estero de Jaltepeque. Siendo las familias mas representativas: Rhizophoraceae, Combretáceas y Verbenáceas.

Dentro de los limites del Departamento de la Paz se han identificado 24 comunidades pesqueras entre las cuales se mencionan: San Luis La Herradura, San Antonio los Blancos, El Chingo, El Escobal, El Llano, La Zorra, Isla la Colorada, Isla El Cordoncillo, Isla Tasajera, Puerto la Trojona, El Zapote, El Majahual, San José de La Montaña, San Marcelino, La Zunganera, y El Pimental (Hernández, 2002).

3.2 FASE DE CAMPO

El estudio se realizo en un periodo de ocho meses, desde enero a agosto del año 2004. Enero, febrero, marzo y abril corresponden a la época seca con precipitaciones promedio para estos meses de 11.75 mm; y los meses de mayo, junio, julio y agosto a la época lluviosa con

precipitaciones promedio de 255 mm. Se seleccionaron estos meses debido a los cambios de algunos parámetros físico-químicos entre una y otra época, incremento en el flujo de nutrientes por arrastre de los ríos y escorrentías procedentes de cultivos.

Para la captura de los peces, se hizo uso de una lancha de 17 pies de largo, equipada con motor fuera de borda, además se utilizó una red agallera con luz de malla estirada de 1.99 pulgadas o malla número 9 en escala comercial, con una longitud de 90 metros y 2 metros de altura.

Se realizó un pre-muestreo con el objetivo de reconocer el área de estudio y establecer los puntos de muestreo en todo el canal principal considerando al gradiente de salinidad, la influencia del Río Lempa y Bocana La Puntilla, obteniendo tres puntos de muestreo: "El Conchal", "El Avión" y "El Ahogado". (Figura 1 y Anexos 3,4 y 5).

Toda la información de campo fue colectada usando una matriz en la que se consignaron datos de: punto de muestreo, tipo de marea, arte y método de pesca, temperatura, salinidad, turbidez, especies capturadas, número de individuos y tallas (Anexo 1).

Los muestreos se llevaron a cabo durante la marea alta con intervalos aproximados de 15 días, se realizó un total de 16 muestreos durante los 8 meses de la fase de campo; de los cuales en la época seca se realizaron 8 muestreos y 8 en la época lluviosa, en cada punto de captura se realizaron 16 muestreos. Se aplicaron los métodos de pesca con red a la de deriva y red de fondo; en cada muestreo se consideraron 2 arrastres por método, con una duración de veinte minutos cada arrastre. Se obtuvo un total de 192 arrastres.

Con respecto a la captura se contó el total de individuos y se les midió la talla desde la parte terminal de la boca hasta la horquilla de la cola, utilizando una regla transparente graduada (para estimar el porcentaje de individuos a medir se hizo de acuerdo a su abundancia, siendo esta no menor al 20%). Para identificar las especies taxonómicamente se colectaron especímenes que se conservaron en el momento de la captura en hieleras para posteriormente trasladarlos al laboratorio.

En cada punto de muestreo, se tomaron los parámetros físico-químicos: temperatura, que se midió con un termómetro graduado a 0.1 °C y con un rango de 0 a 100 °C con una incertidumbre de ± 0.5 °C; la salinidad (S o/oo), se midió con un refractómetro marca TANAKA NEW S-100; y la turbidez por medio del disco secchi.

3.3 FASE DE LABORATORIO

Los individuos colectados en la fase de campo se trasladaron al laboratorio acuático de la Escuela de Biología, para ser identificados taxonómicamente, tomando en cuenta la familia, el género y la especie, con ayuda de las guías de campo de Bussing y López (1994) y la guía de la FAO (1995) y además se consultaron a profesionales expertos en la materia.

Se preservaron todas las especies clasificadas en formalina al 10 % en frascos de vidrio, los cuales fueron donados a la colección de peces del Museo de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador.

3.4 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se analizaron a través de estadísticas descriptiva representándolos en cuadros y gráficos haciendo uso del programa EXCEL, Para determinar la abundancia relativa y establecer los rangos de tallas se tomaron en cuenta las especies mas representativas en cuanto su abundancia absoluta las cuales representan el 83 % de la captura total; usando el mismo programa se calculó la correlación de Pearson, con respecto al numero total de especies e individuos con el parámetro de salinidad por puntos de muestreo.

Se analizó el Índice de Shannon-Wiinner y Pielou el cual relaciona riqueza de especies y equitatividad, procesándolos en el paquete estadístico COMM. Dicho análisis se uso para determinar si hay diferencia en los puntos de muestreo y épocas del año.

Para ver si existe diferencia significativa con respecto al número de individuos de las especies mas representativas por puntos de muestreo y épocas del año; se realizó el análisis de varianza no parametrica de Kruskal Wallis , utilizando el programa estadístico Statistix 3.5.

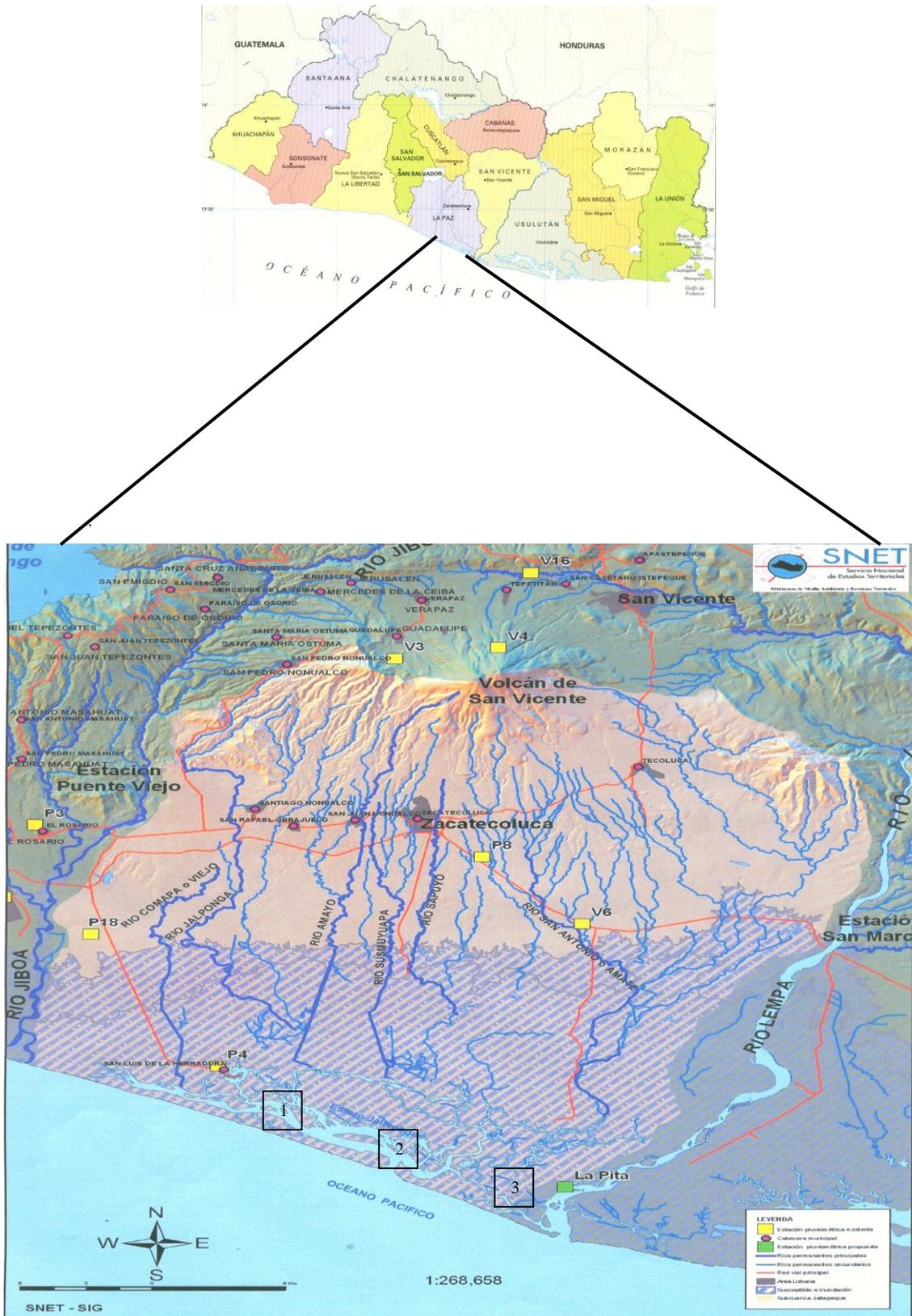


Figura 1. Ubicación del Estero de Jaltepeque y los puntos de muestreo: 1) “El Conchal”, 2) “El Avión” y 3) “El Ahogado” (ESNET), 2005.

4. RESULTADOS

4.1 COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

Se colectaron un total de 499 individuos en un periodo comprendido desde Enero hasta Agosto del 2004; se identificaron 27 géneros, 31 especies comprendidas en 18 familias. Las especies que presentaron mayor abundancia fueron: *Chloroscombrus orqueta* con 111 individuos, *Mugil curema* con 92 individuos, *Arius sp* con 63 individuos, *Eucinostomus currani* con 58 individuos y *Caranx caninus* con 37 individuos. El resto de especies oscilo entre 29 y 1 individuo, resultando 8 especies con un solo individuo (Tabla 1 y Anexo 2).

Tabla 1: Familias, especies y número de individuos encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Nº	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	Nº DE INDIVIDUOS
1	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	"tortolo"	11
2	Ariidae	<i>Arius sp</i> <i>Arius seemanni</i>	"bagre blanco" "bagre negro"	63 3
3	Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>	"carago"	1
4	Carangidae	<i>Selene brevoortii</i> <i>Caranx caninus</i> <i>Chloroscombrus orqueta</i> <i>Oligoplites refulgens</i> <i>Selar crumenophthalmus</i>	"caballo" "jurel" "papelillo" "pez sierra" "tamalito"	2 37 111 29 10
5	Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i> <i>Centropomus medius</i>	"Aleta" "paletón"	1 2
6	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	"bandera"	1
7	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	"sabalo"	1
8	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	"nacabilo"	1
9	Engraulidae	<i>Anchovia macrolepidota</i> <i>Anchoa mundeola</i>	"Sardina gueguecha" "Sardina bocona"	2 5
10	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i> <i>Gerres cinerus</i> <i>Diapterus peruvianus</i>	"Pampana" "Salpucana" "viejita"	58 1 8
11	Haemulidae	<i>Anisotremus pacifici</i> <i>Haemulopsis leuisiscus</i>	"Chopa" "roche"	2 28
12	Lutjanidae	<i>Lutjanus guttatus</i> <i>Lutjanus argentiventris</i>	"Lunarejo" "pargueta"	3 3
13	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	"chimbera"	92
14	Mullidae	<i>Pseudupeneus vancolensis</i>	"salmon"	3
15	Nematistiidae	<i>Nemastistius pectoralis</i>	"Pez gallo"	3
16	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	"Pez caite"	9
17	Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	"Barbona blanca"	1
18	Sciaenidae	<i>Bairdiella armata</i> <i>Bairdiella ensifera</i> <i>Ophioscion simulus</i>	"Pancha amarilla" "Pancha ojuda" "Pancha ratón"	2 5 1

En cuanto al número de especies por familia, las más representativas fueron: Carangidae con 5 especies, siendo esta la que presentó mayor número de especies seguida de la familia Gerreidae y Sciaenidae con 3 especies cada una y el resto de las familias osciló entre 1 y 2 especies: 5 familias presentaron dos especies y 10 familias representadas por una sola especie lo que representa pobreza de especies para la mayoría de familias. (Figura 2).

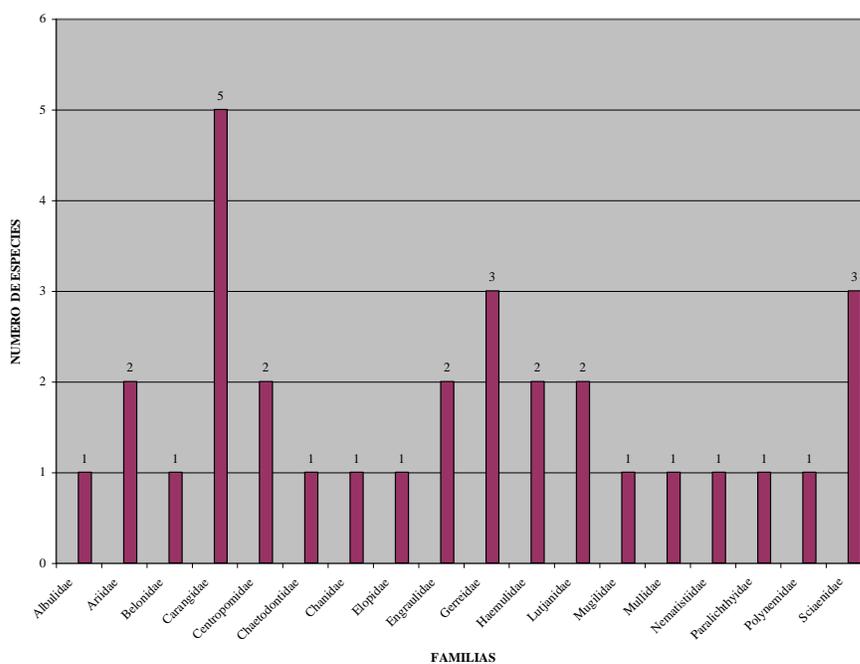


Figura 2: Número de especies por familias en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz, El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Respecto al número de individuos encontrados por familia; las que se presentaron con mayor abundancia fueron: Carangidae con un total de 189 individuos (considerándose la familia más dominante), Mugilidae con un total de 92 individuos, Gerreidae con un total de 67 individuos, Ariidae con un total de 66 individuos y la familia Haemulidae con un total de 30 individuos. La abundancia del resto de las familias fue menor, resultando 8 familias entre 11 a 3

individuos y 5 familias representadas por un solo individuo, lo que demuestra poca abundancia en la mayoría de familias (Figura 3).

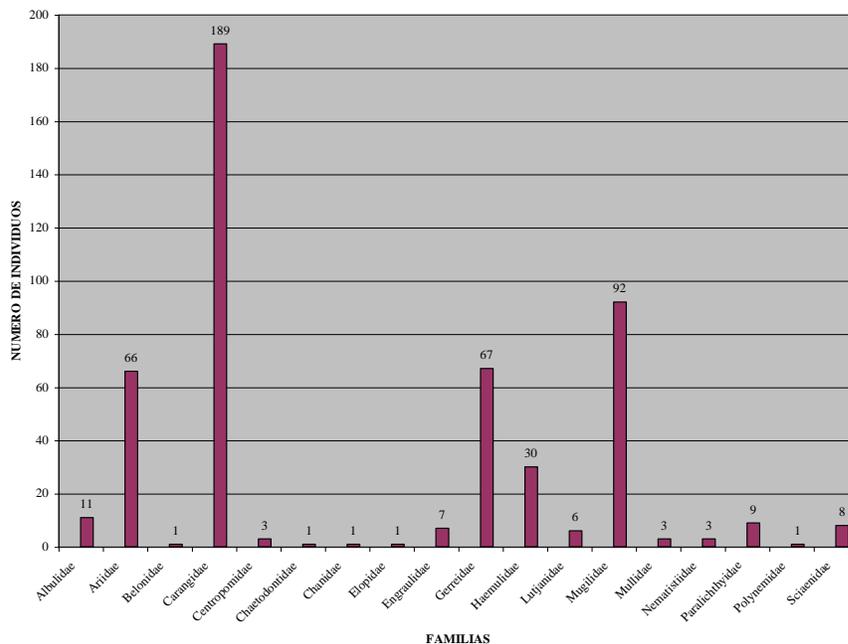


Figura 3: Número de individuos por familia en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Con respecto al número de especies encontradas por mes, los meses que presentaron mayores valores fueron agosto con un total de 17 especies y Julio con un valor de 13 especies correspondiendo dichos meses a la época lluviosa, siendo esta la que presenta mayor diversidad en relación a la época seca. El menor número de especies fue encontrado en los meses de febrero, abril y junio con 8 especies para cada mes (Figura 4).

Referente al número de individuos capturados por mes, enero presentó el mayor valor con un total de 143 individuos, resultando en este la mayor abundancia, seguido del mes de abril con un total de 105 individuos, ambos correspondientes a la época seca en donde se obtuvo la

mayor abundancia. Cantidades menores comprendidas entre 65 a 22 individuos mensuales fueron capturadas en los meses restantes. Siendo el mes de junio donde se obtuvo la menor captura (Figura 5).

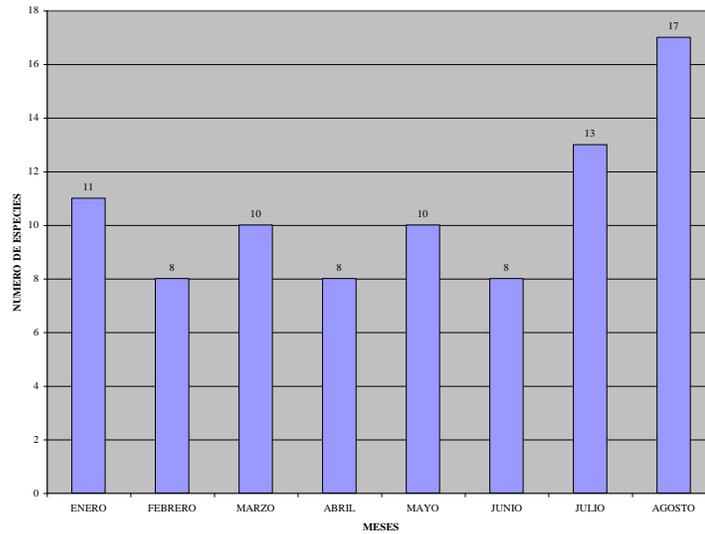


Figura 4: Número total de especies por mes encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz, El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

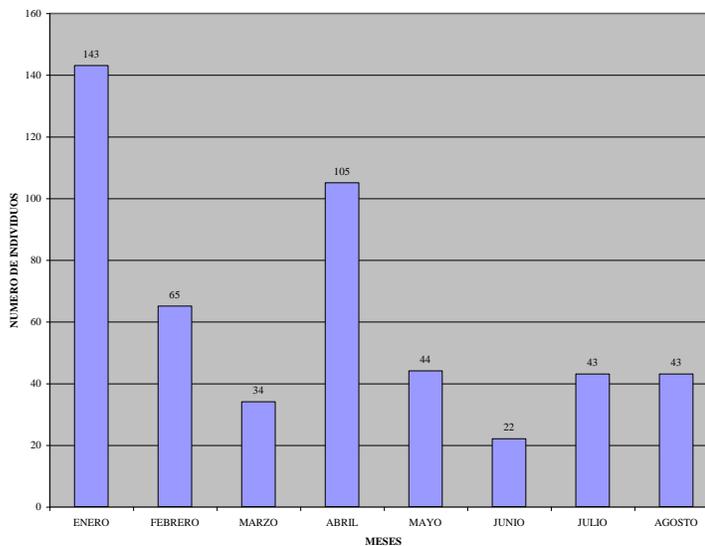


Figura 5: Número total de individuos por mes encontrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz, El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

En relación al número total de individuos capturados por meses en los tres puntos de muestreo, para el punto de muestreo “El Avión” el valor mas alto se encontró en el mes de enero con un total de 135 individuos, para el resto de los meses (de febrero a agosto) las capturas oscilaron entre 48 y 8 individuos siendo el mes de marzo donde se obtuvo la menor captura con 8 individuos. En el punto de muestreo “El Conchal”, los valores de captura comprendieron desde 93 hasta 4 individuos, encontrándose el mayor valor en el mes de abril, y el menor en los meses de junio y julio con 4 individuos; Para el punto de muestreo “El Ahogado” los valores de captura en los 8 meses de muestreo, manifestaron una tendencia similar en el número de individuos, encontrándose el mayor valor en el mes de marzo con 21 individuos, y los valores menores en los meses de enero y febrero con 2 individuos (Figura 6).

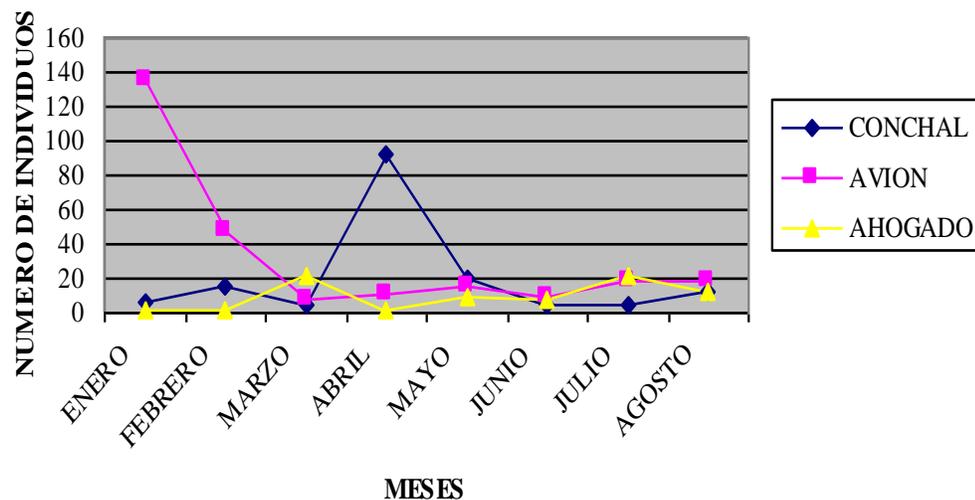


Figura 6: Número de individuos por meses y puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Al comparar el número de individuos y especies encontrados en los ocho meses, en cada uno de los puntos de muestreo, los mayores valores fueron encontrados en “El Avión” con 22

especies y 264 individuos, representando una mayor riqueza de especies y una mayor abundancia de individuos para este punto, seguido por “El Conchal” con 16 especies y 159 individuos, registrándose los menores valores en “El Ahogado” con 12 especies y 76 individuos, resultando este con la menor diversidad y abundancia (Figura 7).

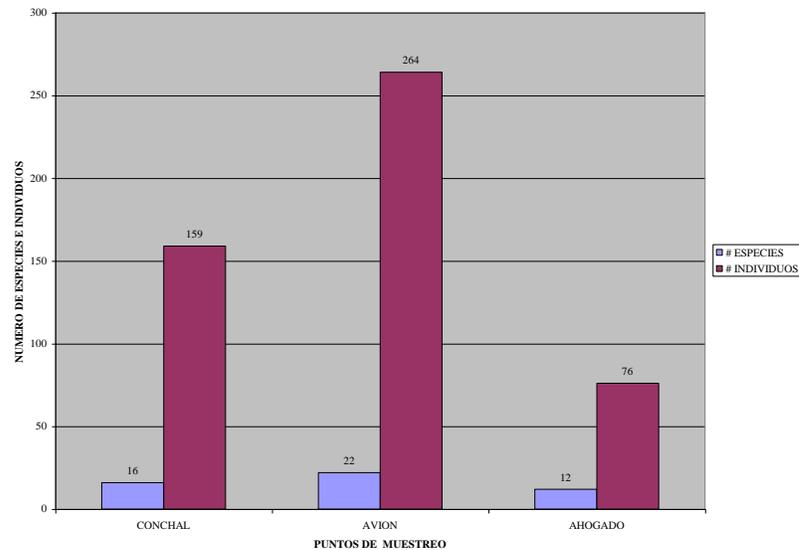


Figura 7: Comparación del número de especies e individuos en los puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

En cuanto al número de especies registradas en la época seca y lluviosa, la época lluviosa resultó ser la que presentó una mayor diversidad (25 especies) con relación a la época seca. Por otra parte el mayor número de individuos al comparar ambas épocas fue encontrado en la época seca (347 individuos) resultando en esta la mayor abundancia de individuos (Figura 8).

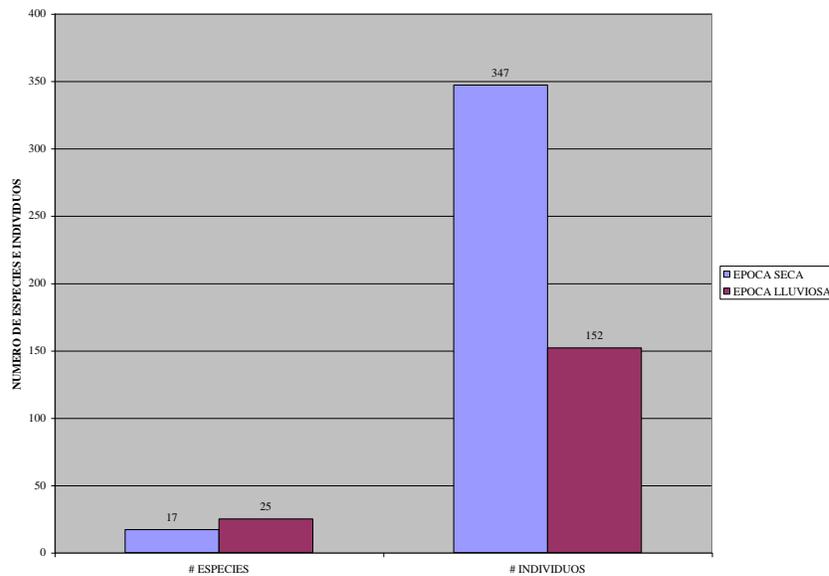


Figura 8: Comparación del número de especies e individuos durante la época seca y lluviosa en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

4.2 ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS

Para establecer la abundancia relativa se tomaron en cuenta 7 especies que presentaron valores de abundancias mayores o iguales que 28 individuos. Para el punto de muestreo “El Conchal” las especies más abundantes fueron: *Chloroscombrus orqueta* (47.80%) resultando esta dominante para este punto, seguido de *Haemulopsis leusiscus* (12.58%) y *Mugil curema* (10.06%), la menor abundancia fue registrada para *Oligoplites refulgens* con el 1.26% (Tabla 2 y Figura 9).

En el punto de muestreo “El Avión” las especies con mayores porcentajes fueron: *Mugil curema* (28.03%), *Eucinostomus currani* (15.91%), *Chloroscombrus orqueta* (13.26%) y *Caranx caninus* (10.98%), siendo la primera la que obtuvo una mayor abundancia para este punto, las

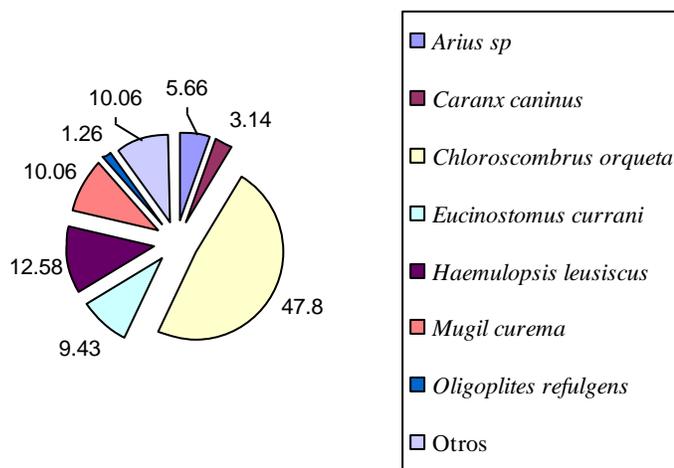
especies *Arius sp* y *Haemulopsis leusiscus* fueron las de menor presencia obteniendo ambas una abundancia relativa de 3.03 % (Tabla 2 y Figura 9).

Para el del punto de muestreo “El Ahogado”, la especie que presentó el mayor valor en términos de abundancia fue *Arius sp* (60. 53%) indicando una dominancia muy marcada con respecto a las otras especies, *Oligoplites refulgens* resultó ser la segunda especies mas abundante (9.21 %), mientras que la menos abundante fue *Eucinostomus currani* presentando un valor de 1.31 % (Tabla 2 Figura 9).

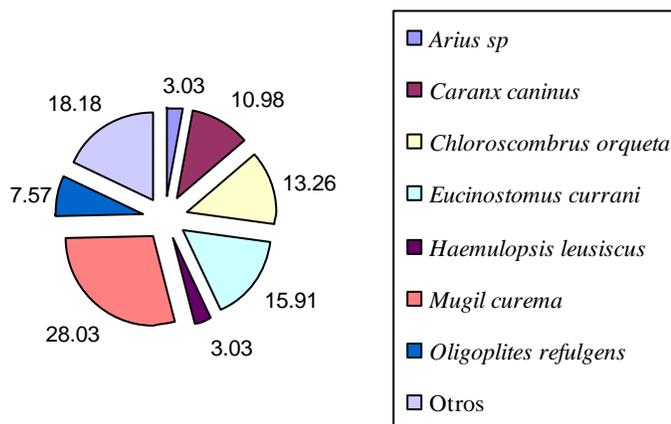
Tabla 2: Comparación de abundancia relativa por puntos de muestreo de las especies más representativas en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Especie	Conchal		Avión		ahogado	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
<i>Arius sp</i>	9	5.66	8	3.03	46	60.53
<i>Caranx caninus</i>	5	3.14	29	10.98	3	3.95
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	76	47.80	35	13.26	0	0
<i>Eucinostomus currani</i>	15	9.43	42	15.91	1	1.31
<i>Haemulopsis leusiscus</i>	20	12.58	8	3.03	0	0
<i>Mugil curema</i>	16	10.06	74	28.03	2	2.63
<i>Oligoplites refulgens</i>	2	1.26	20	7.57	7	9.21
Otros	16	10.06	48	18.18	17	22.37
Total	159	100	264	100	76	100

A



B



C

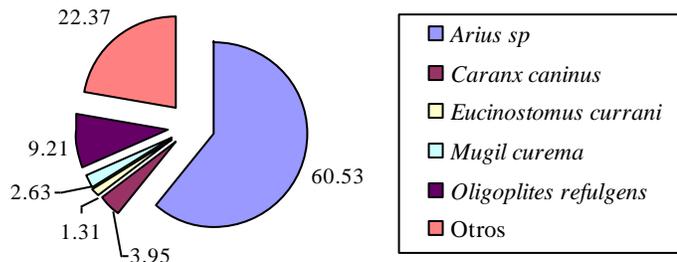


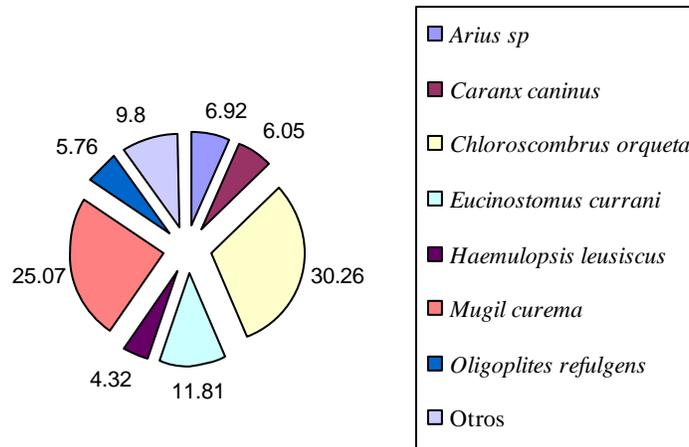
Figura 9: Abundancia relativa de las especies más representativas en: A) “El Conchal”, B) “EL Avión” y C) “El Ahogado” en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

En relación a los valores de abundancia relativa por épocas, de las especies más representativas, para la época seca se encontró que *Chloroscombrus orqueta* (30.26 %) y *Mugil curema* (25.07 %) fueron las especies con mayor abundancia, la especie de menor abundancia fue *Haemulopsis leusiscus* (4.32 %). Para la época lluviosa la especie más sobresaliente fue *Arius sp* (25.66 %), mostrando una mayor abundancia, seguida de *Eucinostomus currani* (11.18 %), mientras la que presentó menor abundancia fue *Mugil curema* con el 3.29 % (Tabla 3 y Figura 10).

Tabla 3: Comparación de abundancia relativa por épocas de las especies más representativas en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Especie	Época Seca		Época Lluviosa	
	Fa	Fr	Fa	Fr
<i>Arius sp</i>	24	6.92	39	25.66
<i>Caranx caninus</i>	21	6.05	16	10.53
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	105	30.26	6	3.95
<i>Eucinostomus currani</i>	41	11.81	17	11.18
<i>Haemulopsis leusiscus</i>	15	4.32	13	8.55
<i>Mugil curema</i>	87	25.07	5	3.29
<i>Oligoplites refulgens</i>	20	5.76	9	5.92
Otros	34	9.80	47	30.92
Total	347	100	152	100

A



B

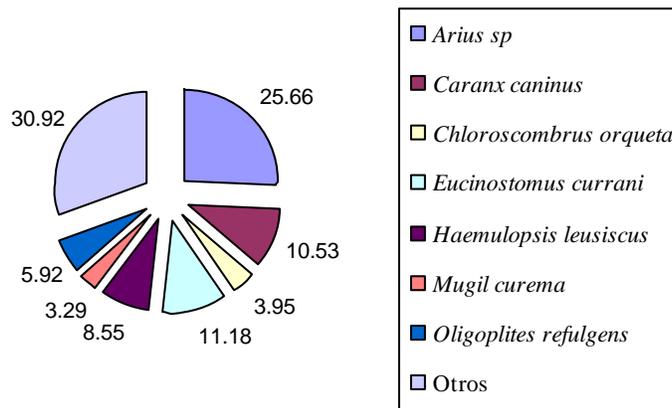


Figura 10: Abundancia relativa por épocas: A) Época Seca y B) Época Lluviosa de las especies más representativas en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

4.3 TALLAS DE LAS ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS

Las especies más representativas, se capturaron de diferentes tamaños, encontrándose los mayores promedios de tallas en: *Mugil curema* (20.86 cm.) con un rango de 14 a 26 cm. y *Oligoplites refulgens* (17.57 cm.) con un rango de 15 a 21 cm., siendo la primera la que resultó obtener las mayores tallas. El menor promedio de tallas fue para *Eucinostomus currani* (12.66 cm) con un rango de 9 a 17.5 cm. La amplitud en el rango de tallas para todas las especies, sugiere la presencia de las especies en el estero en sus diferentes estadios. (Tabla 4).

Tabla 4: Rango y promedio de tallas en centímetros de las especies más abundantes en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Especie	Rango (cm)	Promedio (cm)
<i>Arius sp</i>	5 -20	14.36 ± 3.99
<i>Caranx caninus</i>	9.5 -24	14.37 ± 3.34
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	12 -18.5	14.44 ± 1.56
<i>Eucinostomus currani</i>	9 -17.5	12.66 ± 1.68
<i>Haemulopsis leusiscus</i>	11-22	16.32 ± 2.72
<i>Mugil curema</i>	14-26	20.86 ± 2.78
<i>Oligoplites refulgens</i>	15 -21	17.57 ± 1.97

4.4 FACTORES FISICO-QUÍMICOS

4.4.1 SALINIDAD (‰)

Con respecto a los valores promedios de salinidad mensual registrados en los puntos de muestreo, se obtuvieron los siguientes resultados: en “El Conchal” se observa una tendencia a la alza de enero a mayo siendo el segundo mes el más salino (32 ‰), posteriormente inicia a descender registrando el menor valor en agosto (22.5 ‰). “El Avión”, presenta un comportamiento similar al punto anterior sin embargo el mes de abril fue el más salino (35%) y el menor valor fue registrado en los meses de enero y julio con 27.5 ‰ para ambos. En “El Ahogado”, los valores de salinidad fueron fluctuantes y relativamente bajos en relación a los otros dos puntos, durante el periodo de muestreo el valor mayor fue registrado en el mes de abril (17‰) y el menor en el mes de julio (4 ‰), ambos valores representan baja salinidad (Figura 11).

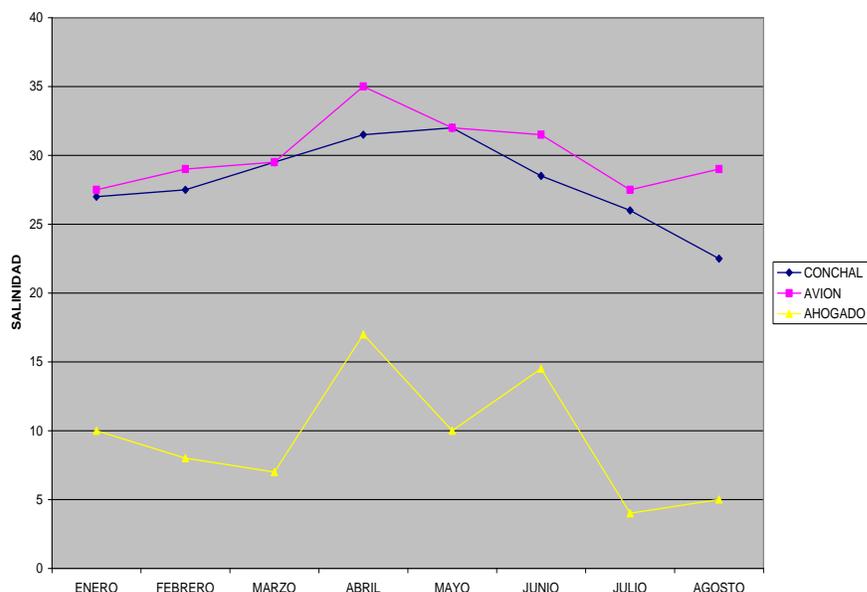


Figura 11: Valores promedio de salinidad (‰) por meses en los puntos de muestreo, registrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

4.4.2 TEMPERATURA (°C)

En cuanto a los valores promedios mensuales de temperatura del agua En “El Conchal” se observa que inicia a incrementar durante los primeros tres meses, luego tiende a bajar y posteriormente en mayo incrementa registrando la mayor temperatura (31.5°C), luego inicia a disminuir hasta agosto, sin embargo en el mes de enero se registro el menor valor (29°C); En “El Avión” , se aprecia una tendencia de incremento en los meses de febrero hasta mayo, posteriormente sufre un descenso en junio y luego incrementa nuevamente en julio y se mantiene en agosto, registrándose las mayores temperaturas para estos dos últimos meses, ambos con 30.5 °C; para “El Ahogado” la temperatura se mantiene fluctuante entre los meses por lo que oscilo entre 32 a 27 °C en julio y agosto respectivamente (Figura 12).

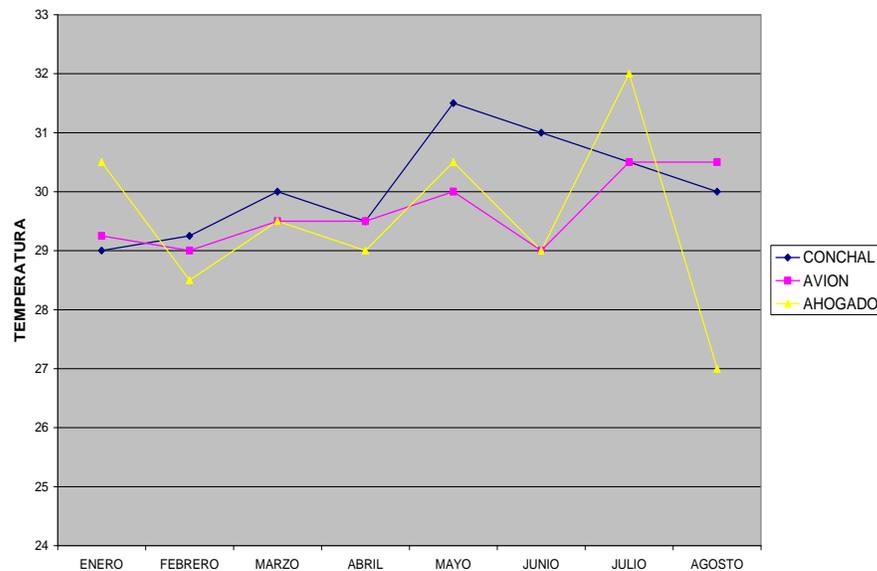


Figura 12: Valores promedio de temperatura del agua (°C) por meses en los puntos de muestreo, registrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

4.4.3 TRANSPARENCIA DEL AGUA (m).

Con respecto a la transparencia del agua en valores promedios por mes, En “El Conchal” inicia a bajar en enero hasta febrero, luego sube en marzo el cual registro el valor mas alto (1.9 m) , siendo este donde se obtuvo la menor turbidez, y posteriormente mantiene un tendencia a disminuir hasta agosto con un valor de 0.64 m lo que representa mayor turbidez; en “El Avión” se da una tendencia a incrementar el valor desde marzo hasta junio reportando este un valor de 2.17m lo que significa menor turbidez para dicho mes, posteriormente se observa una disminución registrando el valor mas bajo en el mes de agosto (0.73 m) lo que representa mayor turbidez ; en “El ahogado” el mayor valor se registro en el mes de febrero (1.27 m) y el menor en agosto (0.45 m) , estos valores bajos con relación a los otros puntos de muestreo representan menor transparencia y mayor turbidez del agua para dicho punto. En general se puede observar que la turbidez se incrementa en los meses de julio y agosto (Figura 13).



Figura 13: Valores promedio de transparencia del agua (m) por meses en los puntos de muestreo, registrados en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

4.5 CORRELACION DE PEARSON

Al aplicar este tipo de correlación entre el número de especies y números de individuos con el parámetro de salinidad para observar si existe cierto grado de relación entre ellas con dicho parámetro, resulto que el punto de muestreo “ El Ahogado” presento un mayor valor para ambos casos respectivamente (-0.6758 y -0.6558) encontrándose estadísticamente correlación para este punto, por lo que la salinidad tiene cierta influencia en cuanto al numero de especies e individuos encontradas en este punto, mientras que en los otros puntos de muestreo no se obtuvo correlación estadísticamente (Tabla 5).

Tabla 5: Correlación de Pearson entre la salinidad con respecto al número de especies e individuos capturados en los puntos de muestro en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Pearson (r)	El Conchal	El Avión	El Ahogado
Especies	-0.4368	-0.5526	-0.6758
Individuos	0.4896	-0.5002	-0.6588

4.6 INDICES DE DIVERSIDAD Y EQUIDAD

Al calcular el Índice de Shannon- Winner en los tres puntos de muestreo (“El Conchal”, “El Avión”, y “El Ahogado): “El Avión” presento el mayor valor ($H' = 2.29$) indicando mayor riqueza

de especies, mientras que “El Ahogado” reporto un Valor de $H' = 1.53$, siendo este el que presento menor diversidad de especies. En cuanto a las épocas, la época lluviosa se obtuvo el valor de $H' = 2.62$ indicando mayor diversidad de especies con respecto a la época seca.

Referente al Índice de Pielou; “El Avión” presento un valor de $J' = 0.74$ indicando una mayor representatividad para cada una de las especies, y en las épocas seca y lluviosa se observaron que presentaron valores de $J' = 0.71$ Y $J' = 0.81$ respectivamente lo cual indica representatividad para cada una de las especies encontradas (Tablas 6 y 7).

Tabla 6: Índice de Diversidad y de Equidad de las especies encontradas en los puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Índices	Puntos de Muestreo		
	El Conchal	El Avión	El Ahogado
Shannon-Winner (H')	1.84	2.29	1.53
Pielou (J')	0.66	0.74	0.61

Tabla 7: Índice de Diversidad y de Equidad de las especies encontradas durante las épocas (Seca y Lluviosa) en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

Índices	Épocas	
	Época Seca	Época Lluviosa
Shannon-Winner (H')	2.02	2.62
Pielou (J')	0.71	0.81

4.7 ANÁLISIS DE VARIANZA

Al aplicar el análisis de varianza de Kruskal-Wallis para ver si existe diferencia significativa entre las especies más abundantes con relación a los puntos de muestreo y las épocas del año, se encontró que para los puntos de muestreo, presentó una $H = 7.1224$ con una $p < 0.05$ y respecto a las épocas del año se obtuvo una $H = 5.5878$ con una $p < 0.05$, lo que demuestra que hay diferencias significativas de abundancia de estas especies al compararlas entre los tres puntos de muestreo y entre las épocas del año (Tabla 8 y 9).

Tabla 8: Análisis de Varianza de Kruskal Wallis aplicado a las especies más abundantes por puntos de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Dept. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

$(\alpha) = 0.05$	Puntos de muestreo
Kruskal –Wallis (H)	7.1224
P	0.0190
G.L.	2

Tabla 9: Análisis de Varianza de Kruskal Wallis aplicado a las especies más abundantes por épocas del año en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Dept. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

$(\alpha) = 0.05$	Épocas
Kruskal –Wallis (H)	5.5878
P	0.0109
G.L.	1

4.8. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS.

Arius sp

Esta especie se encontró en todos los meses de muestreo, excepto el mes de abril, con un total de captura de 63 individuos, las tallas oscilaron entre 5 a 20 cm, con un promedio de 14.36 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Ahogado” (46 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época lluviosa (39 individuos)

Según la FAO (1995) habita en todos los mares tropicales y sub-tropicales; en aguas dulces y estero. es principalmente costero, se encuentra sobre fondos de arena y lodo en bahías, lugares protegidos y bocas de ríos con aguas salobres. Se alimenta de pequeños peces y de una variedad de invertebrados bentónicos, frecuentemente camarones, cangrejos y moluscos.



Caranx caninus

Esta especie se encontró en todos los meses de muestreo, excepto el mes de junio, con un total de captura de 37 individuos, las tallas oscilaron entre 9.5 a 24 cm, con un promedio de 14.37 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Avión” (29 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca (21 individuos).

Al respecto la FAO (1995) menciona que dicha especie distribuye desde el sur de California al golfo de California a Perú y la isla Galápagos, del Coco y Malpelo, estos presentan desove pelágico y sueltan grandes números de huevos flotantes pequeños; son depredadores voraces alimentándose de una gran variedad de peces. Su talla máxima alcanza los 100 cm son comunes en los esteros, generalmente pueden encontrarse a profundidades entre 3 a 350 m.



Chloroscombrus orqueta

Esta especie se encontró en los meses de enero a junio, no encontrándose en julio y agosto durante el muestreo, con un total de captura de 111 individuos, las tallas oscilaron entre 12 a 18.5 cm con un promedio de 14.44 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Conchal” (76 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca (105 individuos).

De acuerdo a la FAO (1995), esta distribuida desde el Sur de California al Golfo de California a Perú y Malpelo. Pueden alcanzar un tamaño hasta de 30 cm. Presentan hábitat pelágicos, forman cardúmenes en ambientes costeros de poca profundidad, también entran a los esteros. Pueden encontrarse en profundidades hasta de 20 m; se alimentan de una variedad de peces.



Eucinostomus currani

Esta especie se encontró en todos los meses de muestreo, excepto el mes de marzo, con un total de captura de 58 individuos, las tallas oscilaron entre 9 a 17.5 cm con un promedio de 12.66 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Avión” (42 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca (41 individuos).

Según la FAO (1995) Se distribuye de California al Golfo de California, al norte de Perú, los Galápagos e isla del Coco. Alcanzan un tamaño hasta de 21 cm habitan en fondo de arena y lodo en bahías y esteros; también entran en ríos hasta 20 kms de boca, pueden encontrarse en profundidades de 0 a 30 m en cuanto a la alimentación son depredadores de organismos que se entierran y que capturan hundiendo su boca protáctil en el sedimento, su dieta incluye poliquetos y crustáceos pequeños.



Haemulopsis leusiscus

Esta especie se encontró en todos los meses de muestreo, excepto el mes de marzo, con un total de captura de 28 individuos, las tallas oscilaron entre 11-22 cm con un promedio de 16.32 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Conchal” (20 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca (15 individuos).

Su distribución de acuerdo a la FAO (1995), va desde el sur de baja California y el Golfo de California a Perú. Su tamaño alcanza hasta los 37 cm. Habita en aguas costeras con fondos de arena o lodo, con profundidades de 0 a 25 m sus hábitos alimenticios comprende la ingesta de una gran variedad de invertebrados bentónicos, aunque los jóvenes se pueden alimentar predominantemente de plancton.



Mugil curema

Esta especie se encontró en todos los meses de muestreo, excepto el mes de mayo y agosto, con un total de captura de 92 individuos, las tallas oscilaron entre 14-26 cm con un promedio de 20.86 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Avión” (74 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca con 87 individuos.

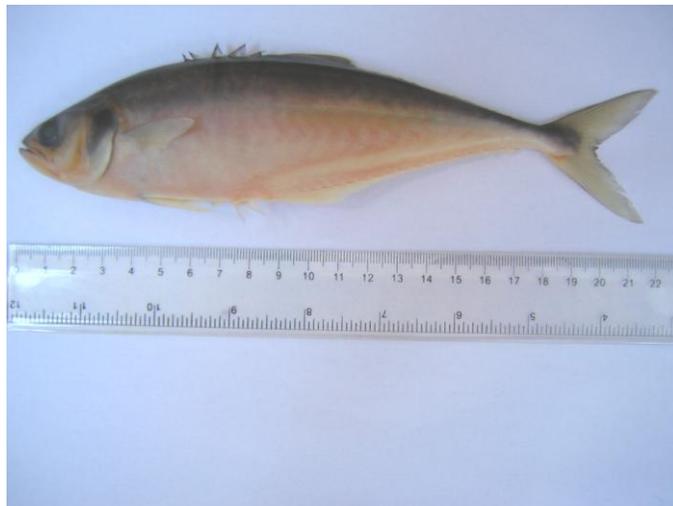
La FAO (1995), reporta que está distribuida en la Costa Pacífica y Atlántica de las Américas y en el Oeste de África, principalmente en aguas tropicales: el Pacífico Oriental desde el Golfo de California a Chile y las islas Revillagigedo, Galápagos y del Coco. El tamaño puede alcanzar hasta los 90 cm, vive en esteros y lagunas salobres y también cerca de la superficie en aguas claras en profundidades de 0 a 10 m. Su dieta consiste principalmente de detritus y algas, pero también comen insectos, huevos de peces y plancton.



Oligoplites refulgens

Esta especie se encontró en los meses de enero, mayo, julio y agosto, con un total de captura de 29 individuos, las tallas oscilaron entre 15 - 21 cm con un promedio de 17.57 cm. La mayor abundancia absoluta se encontró en el punto de muestreo “El Avión” (20 individuos) y con relación a las épocas su mayor abundancia fue en la época seca (20 individuos).

Según la FAO (1995), se distribuye al Sur de Baja California y Golfo de California a Ecuador y Malpelo. El tamaño alcanza el 30 cm, común a los 20 cm. Son de hábitat demersales, viven en cardúmenes a lo largo de playas de arenas y en esteros; encontrándose en profundidades de 0 a 30 m.



5 DISCUSION

Todos los ecosistemas estuarinos de El Salvador y de latitudes similares poseen condiciones ambientales bastante parecidas y los estudios sobre la composición de su ictiofauna han sido muy dispersos y puntuales; sin embargo, a pesar de eso se puede establecer un nivel de comparación acerca de su estructura aunque los propósitos y métodos utilizados en estas investigaciones hayan sido diferentes. De manera general puede afirmarse que la composición de la ictiofauna de importancia comercial en estos ambientes presenta una gran riqueza; la que puede variar de un medio particular a otro, por otros factores.

En esta investigación se capturaron 499 individuos, comprendidos en 18 familias, 27 géneros y 31 especies. Para el caso de la composición en el Estero de la Barra de Santiago, Vázquez (1991) en un inventario de ictiofauna, reporto 45 familias y 74 especies, de estas, 16 están reportadas en nuestra investigación, mientras que Mejia (2001), en un estudio de peces juveniles en la Bahía de Jiquilisco, reporto 27 familias, 44 géneros y 60 especies, de las cuales 12 fueron encontradas en nuestro estudio. La menor riqueza en cuanto a la composición con los autores antes mencionados se debió que en la Barra de Santiago hay menos explotación del recurso debido a que es una zona protegida y la Bahía de Jiquilisco posee una mayor superficie y más influencia del mar; lo que permite mayor presencia de especies.

Los resultados de este estudio muestran que la familia Carangidae fue la más representativa en número de especies e individuos, la especie más abundante de todas las familias fue *Chloroscombrus orqueta* (111 individuos); ya que forma cardúmenes que se pueden capturar al azar en un momento determinado en aguas costeras, marinas y estuarinas (FAO 1995). Estos datos en cierta manera coinciden con los resultados de Mejía (2001) quien reporta a la familia

Carangidae como la más representativa en número de especies; pero las especies más abundantes en términos de individuos fueron *Eucinostomus currani* y *Lile stolifera* de igual forma Aguilar-Palomino *et al* (2001), en una investigación de la Ictiofauna de la Bahía de Navidad, Jalisco, México encontraron como familias más abundantes la Carangidae y Haemulidae esta familia difiere con la segunda familia más abundante de nuestro estudio para la cual fue la familia Gerreidae, mientras que entre las especies más abundantes se encontraron *Microlepidotus brevipinnis*, *Caranx caninus* y *Caranx cabullus*. Esta diferencia entre las especies más abundantes se debe a ciertas diferencias en las localidades donde se llevaron a cabo las investigaciones, periodo de tiempo de estudio, el área de estudio y selectividad en los artes y métodos de pesca.

En la época seca se obtuvo el valor más alto de abundancia (347 individuos) lo cual coincide con Parada y Sáenz (1996) que en un estudio de fauna acompañante en la captura de pos larvas de camarones peneidos en La Bahía de Jiquilisco, encontraron los valores más altos de abundancia en los meses de noviembre 1993 a febrero de 1994, que corresponden a la época seca, respecto a esto, Chicas (2001) en su investigación sobre peces juveniles en una poza de marea en Terraba-Sierpe, Costa Rica, reporta que los mayores valores de abundancia los obtuvo en la época seca este comportamiento puede ser una consecuencia de la disminución de los caudales de los ríos provocando una mayor estabilidad de las aguas favoreciendo consecuentemente la retención de los juveniles. Sin embargo, Phillips y Ulloa (1981), al estudiar la población de peces de la Bahía de Jiquilisco, reportan capturas menores en los meses de estación seca y una mayor captura durante la época lluviosa, debido que grandes cantidades de juveniles tienden a emigrar a la Bahía especialmente en la estación lluviosa en que hay una mayor disponibilidad de alimento.

La mayor captura en la época seca en esta investigación se dio debido a que las condiciones ambientales de la mayor parte del estero son más semejantes a las del mar; por lo tanto hubo mayor ingreso de individuos de este al estero; por otra parte en esta época las condiciones se vuelven más constantes y uniforme, lo que permiten a las especies una mayor permanencia. Yañez-Arancibia y Nugent (1977), afirman que la composición y abundancia varía a consecuencia de las estaciones del año, debido a cambios en el gradiente de salinidad, localidad y condiciones hidrológicas del estuario.

En relación al número de especies, para este estudio se observó el valor más alto en la época lluviosa (25 especies) y los datos demuestran una disminución en el gradiente de salinidad y en la transparencia del agua (figuras 11 y 13) además; el arrastre de nutrientes a través de escorrentías y de todo el sistema de drenajes incrementa la productividad de fitoplancton favoreciendo a que varias especies entren al estero. El MARN (2,002) afirma que la abundancia y distribución de los recursos pesqueros está relacionado con los cambios estacionales y, más concretamente, con las variaciones de caudales de los ríos. Los mayores caudales que se registran durante la estación lluviosa (de mayo a octubre) condicionan un incremento de aporte de sedimento y de nutrientes que fomentan el desarrollo de plancton.

En los puntos de muestreo, en cuanto al número de individuos y especies, se encontraron diferencias: el punto de muestreo “El Avión” mostró mayores valores (Figura 7), esto es debido a la influencia directa del mar en esta zona por su ubicación frente a la Bocana “La Puntilla” (entrada del mar), esta zona se considera de mayor tránsito de especies e individuos, similar comportamiento reportan otros investigadores. Phillips y Ulloa (1981), reportan mayor número de individuos en el lugar más próximo a la Bocana “Punta San Juan”; que aportó más de la mitad de la captura total en su estudio; de igual forma Tapia-García *et al* (1998), en un estudio sobre

composición y distribución de la ictiofauna en la Laguna del Mar Muerto, Pacífico Mexicano, describe un comportamiento similar: la mayor abundancia de especies fue encontrada en el área de mayor influencia marina.

En el punto de muestreo “El Conchal” las condiciones físico-químicas que se midieron, fueron más o menos similares a “El Aviión”; sin embargo, la captura en especies e individuos fue menor (Figura 7), influyendo desfavorablemente la mayor presencia de pescadores y el hecho de estar más alejado de la entrada del mar; con respecto a “El Aviión”. En cuanto al punto de muestreo “El Ahogado” presento menor cantidad de especies y de individuos (Figura 7), lo que es consecuencia de la influencia directa de la desembocadura del Río Lempa, al disminuir el gradiente de salinidad generando un ambiente apto solamente a especies que se adaptan a rangos bajos de salinidad. Además, el agua presentó valores altos de turbidez (Figura 13) lo que pudo haber repercutido desfavorablemente en la disponibilidad de oxígeno, de alimentos, y por ende la poca captura para este punto.

Con respecto a la temperatura del agua no se encontró mayor variabilidad entre las épocas del año y puntos de muestreo; oscilo entre 27 a 32 °C. La salinidad presento similar comportamiento entre los puntos de muestreo “El Conchal” y “El Aviión” que mostraron una tendencia hacia valores mas altos de enero a mayo para el primero (32 ‰) y de enero a abril para el segundo (35 ‰). Al iniciar la época lluviosa se observo una tendencia en la disminución del gradiente de salinidad para ambos puntos, lo cual fue causado por el aumento de la lluvia, la escorrentía y los ríos periféricos. Sin embargo el punto de muestreo “El Ahogado” presentó un comportamiento singular ya que los valores registrados mensuales fluctuaron de 4 a 17 ‰, la salinidad en este punto fue baja con relación a los otros dos sitios. Para las épocas del año el

comportamiento fue similar (Figura 11), esto es consecuencia de la fuerte influencia del Río Lempa en este lugar (Figura1).

La transparencia del agua para los tres puntos fluctuó entre los meses de muestreo. Con respecto a las épocas seca y lluviosa, “El conchal” y “El Ahogado” mostraron una tendencia a la baja durante la época lluviosa (mayo- agosto), mientras en “El Avión” la transparencia disminuyó de junio a agosto. No obstante los valores mas bajos en la transparencia fueron reportados para el punto de muestreo “El Ahogado”, debido a que presenta sustrato pantanoso con sedimento inestable, poca profundidad y movimiento de agua que favorece una mayor turbidez, similares condiciones reporta Álvarez León (1978) quien en un estudio de Hidrología y Zooplancton de tres esteros Adyacentes a Mazatlan, Mexico, manifiesta que la transparencia del agua fue muy baja en dos esteros, debido a los sedimentos poco consolidados, a las corrientes, a la baja profundidad y a la presencia de manglares , lo cuales favorecen la existencia de agua con abundante materia orgánica en suspensión .

Respecto a la temperatura y turbidez sobre el numero de especies e individuos capturados, en esta investigación no se establece una relación clara debido a que hay otros factores que inciden en gran medida en la distribución y abundancia de las especies; sin embargo al establecer el análisis de correlación con el gradiente de salinidad, el único punto de muestreo que resulto con correlación en cuanto al número de especies e individuos fue “El Ahogado” con $r = -0.6758$ y -0.6588 respectivamente, de acuerdo a esto al relacionar la abundancia con los valores mensuales de salinidad, las mayores capturas se obtuvieron cuando se encontraron los menores valores de salinidad (Figuras 6 y 11).

Al aplicar el índice de diversidad de Shannon-Winner y de Equidad de Pielou entre los puntos de muestreo el punto de muestreo “El Avión” presentó el mayor valor ($H' = 2.29$ y $J' = 0.74$) indicando una mayor riqueza y equitatividad de especies con respecto a los puntos de muestreo (Tabla 6). Esto se considera que se debe a que este punto está más influenciado por la entrada del mar, generando condiciones más estables y muy semejantes a las de la zona costera y a las del mar. Yañez –Arancibia *et al* (1987), en un trabajo sobre Dinámica y Estructura de la Comunidad de Peces en la Costa Pacífica de México, reporta una máxima diversidad de especies en zonas que son consideradas como estables prácticamente durante todo el ciclo anual mientras que donde las condiciones son inestables, la diversidad es menor.

En cuanto a la diversidad y equidad de la época seca respecto a la época lluviosa, la segunda presentó mayor riqueza y equidad ($H' = 2.62$ y $J' = 0.81$) de especies, esto coincide con Mejía (2001) quien encontró la mayor diversidad en el mes de Septiembre ($H' = 4.70$) y el valor más alto de Equidad en Agosto ($J' = 0.79$), ambos meses correspondiendo a la época lluviosa.

Para el análisis de varianza de Kruskal-Wallis aplicada a las especies más representativas en términos de abundancia entre puntos de muestreo y épocas del año; en los puntos se encontró diferencia significativa ($p = 0.0190 < 0.05$) no obstante “El Conchal” y “El Avión” presentan condiciones físico-químicas semejantes, sin embargo “El Ahogado” presenta características más dulceacuícolas por estar cerca a la desembocadura del Río Lempa, por lo que predominó la presencia de una especie. En cuanto a las épocas, de igual forma se encontró diferencias significativas ($p = 0.0109 < 0.05$) ya que ambas épocas presentaron diferencias en cuanto a captura (Figura 8), esto debido al cambio de algunos factores físico químicos como la salinidad y transparencia del agua entre ellas (Figuras 11 y 13).

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación han permitido cumplir con los principales objetivos planteados: Identificación taxonómica de las especies encontradas, comparación de la composición y abundancia en los puntos de muestreo y épocas del año y el estudio de la relación entre la distribución de las especies con el parámetro de salinidad, a pesar de encontrarse con algunas limitantes como la falta de equipo, lo que restringió la medición de otros parámetros. No obstante esta investigación se convierte en un estudio pionero para el Estero de Jaltepeque.

En cuanto a la composición y abundancia de la ictiofauna en el Estero de Jaltepeque, se encontró un total de 499 individuos comprendidos en 18 familias, 27 géneros y 31 especies, resultando la familia Carangidae con mayor presencia en número de especies e individuos.

Se encontró diferencia en número de especies e individuos para los tres puntos, encontrándose la mayor diversidad de especies ($H= 2.29$) y el mayor número de individuos (264) en “El Avión,” debido a que las condiciones ambientales en este punto son más semejantes a las del mar.

En relación a la abundancia de especies e individuos, la época seca mostró mayor valor en cuanto al número de individuos (347) y menor valor en número de especies (17) respecto a la época lluviosa. Esto es debido a que las condiciones de salinidad en el estero se vuelven más uniformes y parecidas a las del mar durante dicha época.

Respecto a la salinidad, temperatura y transparencia del agua en el estero de Jaltepeque no son los únicos factores que influyen en la distribución y abundancia de las especies icticas, sin

embargo fueron los que se consideraron para este estudio pues se encontró limitante de equipo para la medición de otros factores enfocados al comportamiento del estero y la distribución, abundancia y estructura de la ictiofauna.

De acuerdo al análisis de correlación la salinidad influye en la distribución y abundancia de especies e individuos, lo cual se demuestra en el punto de muestreo “El Ahogado”. Sin embargo el cambio en el gradiente de salinidad debe ser relativamente alto para que se pueda observar su influencia en la abundancia y distribución de las especies.

El parámetro de salinidad del agua en “El Ahogado” están influenciados fuertemente por el Río Lempa, causando una disminución casi permanente del gradiente de salinidad esto incidió en que la mayor abundancia relativa del *Arius sp* fue encontrada en este lugar.

7. RECOMENDACIONES

Este estudio sobre Composición y Abundancia de peces comerciales en El Estero de Jaltepeque es la primera investigación sistemática realizada en este lugar y por tanto consideramos que pueda servir de base para otras investigaciones y de esta manera aportar un mayor conocimiento para la caracterización biológica y ecológica del estero.

Es necesario hacer otras investigaciones similares en el estero y de ser posible comprendiendo mayor tiempo de muestreo para apreciar mejor las variabilidades en cuanto a la composición, distribución y abundancia y así enriquecer mas el conocimiento de las especies icticas para contribuir al mejoramiento del recurso enfocados a darle un mejor manejo con el objetivo de garantizar la disponibilidad de este a las futuras generaciones.

Que las instituciones involucradas en este ámbito (científicas, y administrativas), tengan mas presencia en cuanto a promover un aprovechamiento sostenible del recurso, mediante investigaciones científicas y capacitaciones a las comunidades dedicadas a la pesca.

Realizar mayores controles por parte de instituciones encargadas de la protección y buen uso del recurso pesquero, monitoreando las tallas de captura, tipos de arte y métodos de pesca ya que hay pescadores que no acatan las leyes que regulan la actividad pesquera.

Que se incluya este ecosistema acuático dentro del sistema nacional de áreas naturales protegidas para evitar su deterioro provocado por las actividades antropicas que ahí se realizan.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), 2001. El Estudio Sobre El Desarrollo de La Pesca Artesanal en El Salvador. Borrador del informe final (1). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 298 PP.
- Aguilar Palomino B; C. Pérez; F. Galván y A. Abatía. 2001. Ictiofauna de la Bahía de Navidad, Jalisco, México. Revista de Biología Tropical. Universidad de Costa Rica. Escuela de Biología. San José, Costa Rica. rbt@biologia.ucr.ac.cr.
- Álvarez León. R. 1978. Hidrología y Zooplancton de Tres Esteros Adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México .Contribución 169.
- Bussing y López, 1994. Peces Demersales y Pelágicos Costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. Revista Biología tropical. Escuela de Biología y CIMAR, Universidad de Costa Rica. 164 pp.
- Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), 2003. Estadísticas Pesqueras y Acuícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). El Salvador, C. A. Volumen 30.
- Chicas F. 2001. Peces Juveniles en una Poza de Marea, Reserva Forestal Térraba-Sierpe, Puntarenas, Costa Rica. Revista de Biología Tropical. Suplemento 2: 307-314, 2001. Pág. 308-313.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), 1998. Estado de Ambiente y los Recursos Naturales en Centro América. Primera Edición, San José, Costa Rica. 179 pp.

Flores, 1977. Recursos acuáticos, editorial universitaria de oriente, Cumana, Venezuela, 396 pp.

Guzmán, P.A, 1985. Diccionario Geográfico de El Salvador, tomo I. Ministerio de obras publicas, Instituto Geográfico Nacional. 667 pp.

Guzmán, P.A, 1986. Diccionario Geográfico de El Salvador, tomo II, Ministerio de obras publicas, Instituto Geográfico Nacional. 540 pp.

Hartmann, 1957. Contribución al Conocimiento de la Region de Esteros y Manglares de El Salvador y su Fauna de Ostracodos. Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador. 108 pp.

Hernández E. 2002. Perfil del proyecto Plan de Manejo de las Bocanas del Rió Lempa y El Cordoncillo. CENDEPESCA. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 9 pp.

Jiménez, J.D. 1986. Efecto de la luz en la pesca de dos especies de sardinas en el estero de la Barra de Santiago. Universidad de El Salvador, Departamento de Biología. (Tesis de licenciatura). 50 pp.

Mejía, L.A, 2001. Ecología y evaluación del impacto de la pesca artesanal de peces juveniles el La Bahía de Jiquilisco, Pacifico Centro Americano, El Salvador (tesis para optar al grado de master en medio ambiente recursos naturales). Universidad Autónoma de Barcelona. 44 pp.

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2002. Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, Primer Informe Parcial, diagnostico del sistema socioeconómico de la actividad de pesca y acuicultura. 95 pp.

Molina, O. A, 1996. Diccionario Ecológico. Editorial Bio -Eco, San Salvador, El Salvador, Centro América. 187 pp.

Odum, E. P. 1987. Ecología. Tercera Edición. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. México, D.F. Pag. 388- 400.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos Para Investigar los Recursos y su Aplicación. Documento Técnico # 115. 211 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. Documento técnico de pesca # 192. 82 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1991. El pescado en la alimentación y el desarrollo. Estrategias y programas de acción para el sector pesquero. Roma. Pág. 6, 7 y 8.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1995. Guía para La Identificación de Especies Para los Fines de la Pesca. Pacifico Centro-oriental. Volumen I, II, III. 1813 pp.

Otto J. H. y A. Towle. 2000, Biología Moderna. 11a Edición. Editorial Mc GRAW-HILL / Interamericana de México, S.A. de C. V. 608 pp.

Parada, A. O y N. Sáenz, 1996. Estudio de la Fauna Acompañante de Camarones Peneidos en La Bahía de Jiquilisco, Usulután. Universidad de El Salvador, Escuela de Biología (Tesis de Licenciatura). Pag. 6, 7, 8, 9,10, 11, 12, 26, 27 y 30.

Phillips P. y J. B. Ulloa, 1981. Estudio de La Población de Peces de la Bahía de Jiquilisco, El Salvador , Dirección General de Recursos Pesqueros, División de Pesca, Soyapango, El Salvador. Pag. 2,3,46,47, 48, 96, 97, 98 y 101.

Salazar, M; R. Guillén y J. Ulloa. 1994. Estimación de las áreas de manglares en los principales bosques salados, mediante el uso de teledetección satelital para 1987-1988. y 1994. Actas del Simposium ecosistemas de manglares en el pacifico Centro Americano y sus recursos de post-larvas de camarones *pendidos*. Centro de desarrollo pesquero, Ministerio de Agricultura, Nueva San Salvador, El Salvador.

Serrano, F.1995. Historia Natural y Ecológica de El Salvador, tomo II, Ministerio de Educación de El Salvador, Centro América. 365 pp.

Servicio nacional de Estudios Territoriales (SNET), 2005. Informe Climatológico de San Luis La Herradura, Departamento de La Paz, El Salvador. Pag. 1 y 2.

Tapia- García M; C. Suárez; G. Cercenares; L. Guevara; M. Montes y M. García, 1998. Composición y Distribución de la Ictiofauna en la Laguna del Mar Muerto, Pacifico mexicano. Revista de Biología Tropical. Universidad de Costa Rica. Escuela de Biología. San José, Costa rica. rbt@biologia.ucr.ac.cr.

Vásquez, M. 1993. Ictiófaga de La Barra de Santiago. Publicaciones ocasionales, museo de historia natural de El Salvador. Numero I. Pág. 2, 3, 4, 5, 6, y 7.

Yáñez-Arancibia, A. y R. S. Nugent, 1977. El papel ecológico de los peces estuarinos y lagunas costeras. Anuario del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 4(1). Pag 109 –113.

Yáñez-Arancibia, M. Álvarez y F. Amezcua, 1987. Dinámica y Estructura de La Comunidad de Peces de un Sistema Ecológico de Manglares de La Costa del Pacifico de México, Nayarit. Instituto de Ciencias de Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México Contribución 527.

ANEXO 2. Numero de individuos de peces encontrados durante los meses de muestreo en el Estero de Jaltepeque, San Luis la Herradura, Depto. La Paz. El Salvador; de enero hasta agosto del 2004.

NOMBRE COMUN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
<i>Albula vulpes</i>	6	0	4	1	0	0	0	0	11
<i>Anchoa mundeola</i>	0	0	0	0	0	0	2	3	5
<i>Anchovia macrolepidota</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Anisotremus pacifici</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Arius seemanni</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Arius sp</i>	2	6	16	0	8	9	11	11	63
<i>Bairdiella armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Bairdiella ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	4	1	5
<i>Caranx caninus</i>	11	6	1	3	9	0	2	5	37
<i>Centropomus medius</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	2
<i>Centropomus robalito</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chaetodon humeralis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chanos chanos</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	26	3	1	75	2	4	0	0	111
<i>Citharichthys gilberti</i>	1	0	0	0	1	3	4	0	9
<i>Diapterus peruvianus</i>	0	0	2	0	2	0	0	4	8
<i>Elops affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Eucinostomus currani</i>	24	11	0	6	12	2	1	2	58
<i>Gerres cineris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Haemulopsis leusiscus</i>	7	7	0	1	5	1	5	2	28
<i>Lutjanus argentiventris</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	3
<i>Lutjanus guttatus</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	3
<i>Mugil curema</i>	40	30	1	16	0	1	4	0	92
<i>Nemastistius pectoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Oligoplites refulgens</i>	20	0	0	0	2	0	6	1	29
<i>Ophioscion simulus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Polydactylus approximans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pseudupeneus vancolensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	3
<i>Selar crumenophthalmus</i>	5	0	2	2	1	0	0	0	10
<i>Selene brevoortii</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Tylosurus crocodilus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	143	65	34	105	44	22	43	43	499



ANEXO 3. Punto de muestreo “El Conchal”, se encuentra ubicado cerca de San Luis La Herradura, presenta poca sombra y un canal amplio con pocas ramificaciones, tiene una serie de islotes, el manglar que predomina es el genero *Rhizophora*, es un lugar preferido por los pescadores para su actividad por lo tanto este punto experimenta gran actividad pesquera. La temperatura promedio mensual del agua oscila entre 31.5 °C y 29.0 °C, la salinidad entre 32 ‰ y 22.5‰ y la transparencia entre 1.9 m. y 0.64 m.



ANEXO 4. Punto de muestreo “El Avión”, se encuentra ubicado cerca a la bocana de La Puntilla en donde entra el agua de mar, por lo tanto es el punto con mayor influencia marina, presenta poca sombra y un canal amplio sin ramificaciones, tiene pocos islotes, es el lugar donde se encontró la mayor diversidad y abundancia de peces; el manglar que predomina son los géneros *Rhizophora*, *Avicennia* y *Laguncularia*. La temperatura promedio mensual del agua oscila entre 30.5 °C y 29 °C, la salinidad entre 35 ‰ y 27.5 ‰ y la transparencia entre 2.17 m. y 0.73 m.



ANEXO 5. Punto de muestreo “El Ahogado”, se encuentra ubicado cerca a la desembocadura del Río Lempa, presenta un canal angosto con muchas ramificaciones lo que da forma a una serie de islotes, el sustrato es pantanoso con sedimento inestable, el agua es poco profunda y con movimiento constante favoreciendo a una mayor turbidez, presenta mucha sombra proporcionada por un manglar muy desarrollado, el genero predominante es el *Rhizophora*, y es un lugar con poca actividad pesquera. La temperatura promedio mensual del agua osciló entre 32 °C y 27°C, la salinidad entre 17 ‰ y 4 ‰ y la transparencia entre 1.27 m. y 0.45 m.