

INSTITUTO PÓLITECNICO NACIONAL

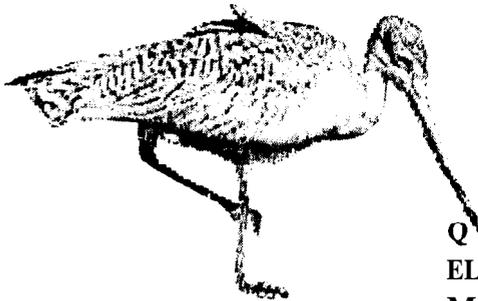
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS



SECRETARIA
DE
EDUCACION PUBLICA

TESIS

**RELACION ENTRE LA ABUNDANCIA DE AVES
PLAYERAS Y ORGANISMOS BENTONICOS EN LA
PLAYA “EL CONCHALITO”, ENSENADA DE LA PAZ,
B.C.S., DURANTE UN CICLO ANUAL.**



QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS
PRESENTA
CYNTHIA CARMONA ISLAS

La Paz, B.C.S.

Mayo, 1997.

INDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS	I
LISTA DE TABLAS	II
GLOSARIO	III
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES	
2.1 ELSEDIMENTO	3
2.2 LAS AVES	4
2.3 EL BENTOS	6
2.4 LA RELACION AVES-BENTOS	6
2.5 ESTUDIOS EN LA ENSENADA DE LA PAZ	8
3. JUSTIFICACION	11
4. OBJETIVOS	12
5. AREA DE ESTUDIO	13
6. MATERIALES Y METODOS	16
7. RESULTADOS	
7.1 DIVISION DEL AREA DE ESTUDIO	18
7.2 DISTRIBUCION DE LAS AVES	21
7.3 DISTRIBUCION DEL BENTOS	25
7.4 CORRELACION AVES-BENTOS	31
8. DISCUSION	
8.1 SEDIMENTO	39
8.2 AVES	39
8.3 BENTOS	45
8.4 COMPARACION AVES-BENTOS	46
9. CONCLUSIONES	51
10. RECOMENDACIONES	52
11. SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS	53
12. LITERATURA CITADA	54

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.- AREA DE ESTUDIO	15
FIGURA 2.- DIVISION DEL AREA DE ESTUDIO	20
FIGURA 3.- DISTRIBUCION DE LAS AVES PLAYERAS EN EL TIEMPO	21
FIGURA 4.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Limosa fedoa</i>	22
FIGURA 5.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Limnodromus spp.</i>	22
FIGURA 6.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Calidris mauri</i>	23
FIGURA 7.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Charadrius wilsonia</i>	23
FIGURA 8.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Cataptrophorus semipalmatus</i>	23
FIGURA 9.- DISTRIBUCION TEMPORAL DE <i>Numenius americanus</i>	23
FIGURA 10.- BIOMASA DEL BENTOS A TRAVEZ DEL TIEMPO	25
FIGURA 11.- VARIACION TEMPORAL DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DEL BENTOS	26
FIGURA 12.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN ABRIL	26
FIGURA 13.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN JULIO	27
FIGURA 14.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN SEPTIEMBRE	27
FIGURA 15.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN NOVIEMBRE	28
FIGURA 16.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN ENERO	28
FIGURA 17.- GRUPOS DEL BENTOS POR ZONA EN MARZO	29
FIGURA 18.- COMPARACION DE LA ABUNDANCIA DE AVES PLAYERAS Y LA BIOMASA DEL BENTOS EN EL TIEMPO	31
FIGURA 19.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 1	32
FIGURA 20.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 2	32
FIGURA 21.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 3	33
FIGURA 22.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 4	33
FIGURA 23.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 5	33
FIGURA 24.- COMPARACION AVES-BENTOS. BIMESTRE 6	33
FIGURA 25.- ABUNDANCIA DE <i>C. mauri</i> EN 93-94 Y 95-96	41
FIGURA 26.- ABUNDANCIA DE <i>Limnodromus spp.</i> EN 93-94 Y 95-96	41
FIGURA 27.- ABUNDANCIA DE <i>C. semipalmatus</i> EN 93-94 Y 95-96	41
FIGURA 28.- ABUNDANCIA DE <i>N. americanus</i> EN 93-94 Y 95-96	41
FIGURA 29.- ABUNDANCIA DE <i>Ch. wilsonia</i> EN 93-94 Y 95-96	42
FIGURA 30.- ABUNDANCIA DE <i>L. fedoa</i> EN 93-94 Y 95-96	42
FIGURA 31.- COMPARACION DE LA ABUNDANCIA DE PLAYEROS EN EL CONCHALITO DURANTE 1993-94 (Carmona, 1995) Y 1995-96	43
FIGURA 32.- COMPARACION DE RIQUEZA ESPECIFICA DE PLAYEROS PARA 1993-94 (Carmona, 1995) Y 1995-96	44
FIGURA 33.- COMPARACION DE LA ABUNDANCIA DE AVES PLAYERAS REGISTRADAS EN PUNTA CABRAS DE SEPTIEMBRE DE 1990 A OCTUBRE DE 1991 POR LOPEZ (1994), Y EN EL CONCHALITO DE FEBRERO DE 1995 A ABRIL DE 1996	47

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.- AVES PLAYERAS MAS ABUNDANTES POR BIMESTRE	24
TABLA 2.- RESULTADOS PARA LA CORRELACION POR RANGOS DE SPEARMAN PARA LA BIOMASA DE BENTOS Y LA DENSIDAD DE AVES POR BIMESTRE	34
TABLA 3.- PRESAS REPORTADAS PARA ESPECIES DE AVES PLAYERAS MAS ABUNDANTES	35
TABLA 4.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL PRIMER BIMESTRE	37
TABLA 5.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL SEGUNDO BIMESTRE	37
TABLA 6.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL TERCER BIMESTRE	37
TABLA 7.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL CUARTO BIMESTRE	37
TABLA 8.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL QUINTO BIMESTRE	38
TABLA 9.- NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LA CORRELACION AVES-BENTOS PARA EL SEXTO BIMESTRE	38

GLOSARIO

ACCESIBLE.- EN EL PRESENTE TRABAJO SE MANEJO COMO AQUELLOS ORGANISMOS PRESA QUE SE ENCUENTRAN EN LA PLAYA Y QUE PUEDEN SER CAPTURADOS POR LAS AVES.

ARCILLA.- ES LA PARTICULA SEDIMENTARIA MAS PEQUEÑA, CUYO TAMAÑO ES MENOR A 0.004 mm

ARENA.- PARTICULA SEDIMENTARIA CUYO TAMAÑO VARIA DE 0.06 A 2 mm.

AVE PLAYERA.- CUALQUIER AVE DEL SUBORDEN CHARADRII QUE FRECUENTA LAS PLAYAS Y PLANICIES LODOSAS COSTERAS O DE AGUAS INTERIORES.

BARRA.- DEPOSITO DE ARENA O GRAVA MAS O MENOS LINEAL, QUE SE ENCUENTRA GENERALMENTE EN EL MAR. ES RESULTADO DEL MATERIAL TRANSPORTADO POR LA CORRIENTE, Y SE VE CUBIERTO EN LA PLEAMAR.

BENTOS.- ORGANISMOS MARINOS QUE VIVEN EN CONTACTO CON EL SUSTRATO MARINO O COSTERO, YA SEA ADHERIDOS O MOVILES EN EL.

BIOMASA.- MEDIDA CUANTITATIVA (USUALMENTE EN PESO) DE LA CANTIDAD DE MATERIAL VIVIENTE EN UN AREA DADA.

CORRELACION.- RELACION ENTRE DOS VARIABLES CUANTITATIVAS, X e Y, AMBAS ALEATORIAS.

DISPONIBLE.- EN ESTE TRABAJO SE MANEJO COMO AQUELLOS ORGANISMOS PRESA QUE SE ENCUENTRAN EN LA PLAYA, Y QUE NO NECESARIAMENTE PUEDEN SER CAPTURADOS POR LAS AVES.

INVERTEBRADO.- ORGANISMO QUE CARECE DE HUESOS O COLUMNA VERTEBRAL

INFAUNA.- NOMBRE COLECTIVO QUE SE DA A LOS ANIMALES QUE VIVEN DENTRO DEL SUSTRATO. ES UNA SUBCATEGORIA DEL BENTOS.

LIMO.- PARTICULA SEDIMENTARIA CUYO TAMAÑO VARIA DE 0.004 A 0.06 mm.

MACROBENTOS.- AQUELLOS ORGANISMOS BENTONICOS RETENIDOS POR UNA LUZ DE MALLA DE 0.5 mm. EN PLAYAS LODOSAS SE PUEDE UTILIZAR UNA LUZ DE MALLA TAN PEQUEÑA COMO 0.5 mm, PERO EN PLAYAS ARENOSAS SE UTILIZA UNA LUZ DE MALLA MAYOR, ENTRE 1 Y 1.4 mm.

MAREA MUERTA.- PARTE DEL CICLO DE MAREA CON EL MENOR INTERVALO DE ALTOS Y BAJOS, ASOCIADO CON LOS CUARTOS LUNARES.

MAREA SEMIDIURNA,- PATRON DE MAREAS EN EL CUAL HAY DOS MAREAS BAJAS Y DOS ALTAS CADA DIA.

MIGRACION.- MOVIMIENTOS ESTACIONALES DEL AREA DE REPRODUCCION HACIA OTRAS AREAS Y VICEVERSA.

PESO SECO .- PESO DE LOS ORGANISMOS DESPUES DE EXTRAERLES EL AGUA CORPORAL. SE EXPRESA COMO GRAMOS POR UNIDAD DE AREA.

1

REGION INTERMAREAL.- SUPERFICIE DE DEPOSITACION 0 REGION DE LA PLAYA QUE ABARCA DE LA PLEAMAR A LA BAJAMAR DE MAREAS VIVAS.

RIZOS.- SUPERFICIE ONDULATORIA CONSISTENTE DE CRESTAS Y DEPRESIONES A PEQUEÑA ESCALA ALTERNADOS SUBPARALELAMENTE, FORMADOS EN LA INTERFACE ENTRE UN FLUIDO Y MATERIAL SEDIMENTARIO SIN COHERENCIA. ES PRODUCIDO POR CORRIENTES 0 LA ACCION DE LAS OLAS, Y GENERALMENTE SE PRESENTA OBLICUAMENTE 0 EN ANGULOS RECTOS A LA DIRECCION DEL FLUJO DEL AGUA.

TAXA.- GRUPO DE ORGANISMOS DESIGNADOS POR UN NOMBRE Y RANGO DENTRO DEL ESQUEMA DE CLASIFICACION.

RESUMEN

Para analizar la relación entre la abundancia de aves playeras y la biomasa de organismos bentónicos durante un año (abril de 1995 a abril de 1996) en la zona intermareal de la playa "El Conchalito" (24°08'21" N; 110°20'55" W), se dividió la playa en seis zonas, con base en el porcentaje de limos y arcillas del sedimento (zonas 1 y 5: 2.3 a 10.8; 2 y 6: 10.9 a 19.3; 3: 19.4 a 27.8; 4: 36.4 a 44.8). La abundancia de aves playeras se evaluó en cada una de las zonas mediante censos semanales. Las aves más abundantes fueron: *Limosa fedoa*, *Limnodromus* spp., *Calidris mauri*, *Charadrius wilsonia*, *Catoptrophorus semipalmatus* y *Numenius americanus*. La biomasa bentónica se evaluó bimestralmente utilizando el peso seco de los principales grupos (Upogebia, bivalvos, poliquetos, cangrejos, peces y alpheidos). Los datos se analizaron a tres escalas, utilizando la correlación por rangos de Spearman; 1) Analizando la abundancia de aves playeras y la biomasa bentónica, a lo largo del año de estudio ($p=0.17$); 2) Analizando la abundancia de aves playeras y la biomasa bentónica, entre zonas y por bimestre (bimestre 1: $p=0.22$, 2: $p=0.56$, 3: $p=0.41$, 4: $p=0.28$, 5: $p=0.56$, 6: $p=0.34$); 3) Analizando la abundancia de las especies de aves playeras mejor representadas y la biomasa de sus presas potenciales entre zonas y por bimestre (la gran mayoría no fué significativa). La falta de correlación se explica por la disponibilidad (organismos presentes) y accesibilidad (organismos capturables) de las presas. Aparentemente el factor accesibilidad no interfiere en la correlación aves-bentos en estudios a gran escala, probablemente porque las diferencias entre las zonas son marcadas, mientras que a escalas pequeñas, las diferencias son menores.

ABSTRACT

To analyze the relationship between shorebirds abundance and benthonic biomass from april 1995 to april 1996, in the intertidal zone of El Conchalito" beach (24°08'21" N; 110°20'55" W), it was sectioned in six parts based on the clay and silt proportions (zones 1 & 5 :2.3 to 10.8; zones 2 & 6: 10.9 to 19.3; zone 3: 19.4 to 27.8; zone 4: 36.4 to 44.8). Shorebirds abundance was evaluated weekly in each zone. The most abundant shorebirds were: *Limosa iedoa*, *Limnodromus* spp., *Calidris mauri*, *Charadrius wilsonia*, *Catoptrophorus semipalmatus* & *Numenius americanus*. Benthonic biomass was evaluated bimonthly using the principal groups dry weight (Upogebia, clams, polychaetes, crabs, fishes & alpheid). Data were analyzed at three levels, with the Spearman 's Ranks Correlation; 1) Analyzing the total shorebirds abundance and the total benthonic biomass in the year of the study ($p=0.17$); 2) Analyzing the shorebirds abundance and benthonic biomass, bimonthly between zones (bimonth 1: $\rho=0.22$, bimonth 2: $\rho=0.56$, bimonth 3: $\rho=0.41$, bimonth 4: $\rho=0.28$, bimonth 5: $\rho=0.56$, bimonth 6: $\rho=0.34$); 3) Analyzing the abundance of the best represented shorebirds species and the biomass of their potential preys bimonthly and between zones (In general they were not statistically significant). The Correlation's lack is explained by the preys availability (what is in) and accesibility (what is capturable). Apparently the accesibility factor does not interfered in the shorebirds-benthos correlation at big scale surveys, maybe because the differences between zones are bigger, meanwhile in small scales, differences are least.

1. INTRODUCCION

Las lagunas costeras son cuerpos acuáticos litorales que tienen comunicación permanente o efimera con el mar (Contreras, 1988). Por ser el lugar de encuentro de ecosistemas terrestres con masas de agua, son consideradas ecotonos. Esta condición lleva implícita una interesante complejidad biológica debida a las adaptaciones fisiológicas de los organismos como un mecanismo para adecuarse a condiciones cambiantes (Contreras, 1988).

Una de las fracciones de este complejo biológico está representada por las aves acuáticas, para las cuales los sistemas lagunares revisten particular importancia, tanto para su reproducción como para sus migraciones. Muchas de las especies de este grupo experimentan 'fuertes demandas energéticas asociadas con vuelos migratorios de gran alcance; razón por la que, las poblaciones de aves playeras en sistemas costeros parecen asociarse a sitios con recursos alimenticios abundantes y predecibles (Skagen y Knopf, 1993).

Las aves migratorias se benefician por su habilidad para explotar recursos cíclicos en lugares a los que no se les puede dar uso continuo. Sin embargo, ésta misma habilidad puede ocasionar la dependencia de una secuencia específica de sitios eslabonados a lo largo de su ruta (Wolf, 1981; Etwin et al., 1986). Myers et al. (1987), mencionan cuatro aspectos básicos de las aves migratorias que tienen que ver con su conservación: i) las frágiles características de sus ciclos de vida, ii) su elevada concentración en pequeños sitios de migración e **invernación**, iii) la precisión de sus requerimientos espaciales y energéticos en la migración y iv), su competencia con el hombre.

Los primeros tres aspectos son intrínsecos a las aves, sin embargo, en lo que respecta a su competencia con el hombre, el crecimiento poblacional humano ha presentado en las últimas décadas una tasa elevada, lo que ha traído como consecuencia que se hayan utilizado muchos de los

sitios necesarios en la ruta de las aves migratorias, lo que además ocasiona problemas para las aves reproductoras residentes (Myers, 1983; Senner y Howe, 1984; Escofet et al., 1993).

Para saber cuales de éstos sitios son de importancia crítica para aves migratorias y residentes, se requiere del conocimiento de datos básicos sobre su variación numérica y específica durante por lo menos un ciclo anual, así como de información sobre sus requerimientos y estrategias alimenticias, uso y tipo de hábitat, y disponibilidad de sus presas (Page et al., 1979; Howes y Bakewell, 1989).

Los estudios sobre variación numérica y específica, se deben iniciar con el conocimiento de las abundancias relativas de cada especie en un área a lo largo del año, continuando con datos sobre la variación interanual, y la manera en que las diferentes áreas cubren las necesidades de cada especie (Page et al., 1979).

En el presente trabajo, se analiza la relación entre la abundancia de las aves playeras y la biomasa de los organismos bentónicos, temporal y espacialmente, en la playa “El Conchalito”, Ensenada de La Paz, B.C.S..

Esta playa reviste importancia desde el punto de vista ornitológico y ecológico, ya que el manglar aledaño es el área de mayor importancia para la reproducción de garzas en la Ensenada, además de representar una zona de paso, invernación y alimentación de diferentes playeros. En la Ensenada de La Paz, las aves playeras pertenecen principalmente a cuatro familias: Scolopacidae, Charadriidae, Haematopidae y Recurvirostridae (Carmona, 1995).

Aunado a esto, no se tiene conocimiento en la Ensenada, de las distintas especies del bentos de las que hacen uso las aves playeras, ni de su abundancia, biomasa, o variación temporal.

Actualmente la periferia de la zona se está urbanizando rápidamente; las construcciones ocasionarán una nueva presión para la dinámica biológica, debido básicamente a su uso como área de recreación, a la probable acumulación de basura, y a la presencia de perros, gatos y ratas, consecuencia de la presencia humana. Por esto, es indispensable la elaboración de un programa de

manejo que tome en cuenta los tópicos antes mencionados. Resulta imprescindible mencionar que entre más preciso es el conocimiento de la estructura y relaciones funcionales de los sistemas, más adecuadamente se puede identificar una alternativa frente a un disturbio dado (Souza, 1984).

2. ANTECEDENTES

Dado que la distribución de las aves playeras está relacionada de algún modo con los organismos del bentos y ambos a su vez, con las características del sustrato (Puttick, 1984; Colwell y Landrum, 1993; Yates et al., 1993), se abordarán estos aspectos comenzando con el sedimento, seguido por las aves, después el bentos, y finalmente, la relación aves-bentos.

2.1 EL SEDIMENTO

La textura del sustrato es determinante de los tipos y abundancias de infauna bentónica marina y por consiguiente, se relaciona con el éxito de captura de las aves que ahí se alimentan (Quammen, 1982).

Las variaciones hidrodinámicas y biológicas que se presentan en las zonas intermareales lodosas y arenosas, tiende a presentar una distribución en parches; por ejemplo, los canales efímeros que usualmente se encuentran en estas planicies, retienen el agua en una mayor proporción del ciclo de mareas, lo cual a su vez, afecta la humectación y penetrabilidad del sustrato; las excavaciones de los cangrejos y poliquetos incrementan la fluidez del sedimento, y las corrientes de marea generan rizos que afectan fuertemente las variaciones espaciales del sedimento y la fuerza de las corrientes a microescala. Todos estos factores sugieren que las planicies de mareas son espacialmente heterogéneas en sedimentos y en régimen de corrientes; dicha heterogeneidad afecta la distribución de los organismos bentónicos, lo que a su vez, es otra fuente de heterogeneidad espacial (Levinton, 1982).

En lo que respecta al tamaño del grano, en general, los sedimentos intermareales gruesos drenan rápido y retienen poca agua o materia orgánica y son, por consiguiente, habitats inhóspitos; los sedimentos muy finos como los lodos, cuyos granos se acomodan de manera que hay poco espacio entre ellos, evitan la presencia de fauna intersticial además de ocasionar escasa circulación de agua y comunmente, baja tensión de oxígeno; por otra parte, la arena fina y mediana usualmente tiene una macrofauna y meiofauna abundante, pero debido a que los lodos de granos medianos tienen más materia orgánica por unidad de área, las densidades de organismos bentónicos son frecuentemente mayores (Gray, 1981).

2.2 LA5 AVES

La mayoría de las aves playeras realizan movimientos migratorios anuales, de sus áreas de reproducción en el norte, a sus áreas de invernación en el sur. En el continente Americano existen tres rutas migratorias principales: el corredor migratorio del Pacífico, el corredor migratorio del Atlántico, y a través del Continente. Las costas de Baja California Sur forman parte del corredor migratorio del Pacífico, que es el más concurrido de los tres (Myers et al., 1987; Helmers, 1992). Durante su travesía, las aves playeras utilizan una serie eslabonada de sitios para alimentarse y reposar, y así continuar su viaje (Wolf, 1981; Erwin et al., 1986; Myers et al., 1987). Esta serie de sitios queda incluida a lo largo de varios países, cuyas prácticas de conservación difieren y, desafortunadamente, los tamaños poblacionales de las aves están determinados por las condiciones menos favorables que encuentren en su ruta (Myers, 1983). La importancia de la fase migratoria ha sido en general subestimada, a pesar de que en las zonas donde ésta se realiza están asociadas grandes concentraciones de aves, que de otra manera estarían geográfica o ecológicamente separadas. Esto, aunado a que las especies migratorias pasan más de tres cuartas partes del año entre su migración y su invernación (Recher, 1966).

Para que un área sea atractiva para las aves playeras, debe (entre otros aspectos) de proveer alimento suficiente, lo que a su vez depende de características tales como la densidad de sus presas; su talla, contenido calórico, digestibilidad y accesibilidad (Yates et al., 1993). La elección o cambio de presa que presenta un organismo está controlada por la calidad y disponibilidad de las especies presa (Levinton, 1982).

Algunos factores físicos del medio, como el nivel de marea, la temperatura, el viento y la luz, afectan la obtención de alimento por parte de las aves playeras, reduciendo su tiempo o velocidad de alimentación, e incluso aumentando su gasto energético. Estos factores pueden afectar a las aves de dos maneras: directamente, modificando su comportamiento alimenticio o su fisiología, o indirectamente, haciendo menos disponibles a los invertebrados presa, ya sea porque se desplacen a mayores profundidades o porque se vuelvan menos activos (Evans, 1976). Esto ha hecho posible que incluso se modele la distribución de las aves playeras en base a características ambientales, explicando hasta el 64 % de la variabilidad de esta distribución, tomando sólo en cuenta algunos factores abióticos (Scheiffarth et al., 1996).

Otros factores físicos que afectan la obtención de alimento por parte de las aves playeras son la textura y la humectación del sustrato. Estudios experimentales (Quammen 1982; Myers et al., 1980, en: Colwell y Landrum 1993) han demostrado que la textura influye en la habilidad de las aves para penetrarlo en búsqueda de su alimento; en lo que respecta a su humectación, causada por la inundación de la marea, probablemente afecta de dos maneras: 1) hace al sustrato más fácil de penetrar y 2) incrementa la actividad de los invertebrados, haciendo a la presa más susceptible de ser capturada por las aves playeras (Puttick, 1984; Yates et al., 1993).

Aunado a lo anterior, las inundaciones cíclicas de mareas en planicies lodosas y playas, provocan cambios tanto en el espacio de alimentación disponible, como en la diversidad y disponibilidad de los organismos presa, ya que la posición y actividad de invertebrados intermareales

es determinada, en algunas especies, por el ciclo de mareas (Evans, 1976). La relación de recursos totales y el tiempo de alimentación disponible en un día es un factor crítico (Baker y Baker, 1973), al que las aves playeras responden moviéndose de un sitio de alimentación a otro (Evans, 1976; Burger et al., 1977).

2.3 EL BENTOS

Al bajar la marea, se presentan diversos cambios drásticos para todos los organismos intermareales; uno de estos, es el incremento de temperatura, que presentan los espacios intersticiales cercanos a la superficie conforme el agua se filtra en el lodo o arena; por ésta razón, los organismos intermareales deben tener adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que les ayuden a resistir o compensar estos cambios (Levinton, 1982). En sedimentos suaves, por ejemplo, se trasladan a mayores profundidades conforme la marea baja para evitar el calor y la desecación de la interfase agua-sedimentos (Levinton, 1982; Pienkowski, 1983).

En general, la fauna intermareal requiere de acceso a la superficie por alimento y respiración, entre otras razones, y como el excavar es energéticamente costoso, es más ventajoso para ellos el mantenerse tan cerca de la superficie como las condiciones de temperatura o depredación lo permiten, pero manteniendo las visitas a la superficie tan breves e infrecuentes como sea posible (Pienkowski, 1983).

2.4 LA RELACION AVES-BENTOS

Los trabajos de alimentación de aves playeras se pueden clasificar dentro de tres rubros: 1) aquellos que analizan los contenidos estomacales, llevan a cabo observaciones en el momento de la alimentación, o analizan las heces (Reeder, 1951; Baker, 1974; Stenzel et al., 1976; Strauch y Abele, 1979; Llinas-Gutiérrez y Galindo Jaramillo, 1990); 2) aquellos que estiman la abundancia de las

presas, relacionándola con la distribución de las aves (Hicklin y Smith, 1984; Wilson, 1990; Colwell y Landrum, 1993; Yates et al., 1993), y 3) aquellos que utilizan cajas de exclusión de depredadores, (Schneider y Harrington, 1981).

Dentro del segundo rubro, donde queda inmerso el presente trabajo, Wilson (1990) estudió la distribución de *Calidris pusilla* en la Bahía de Fundy, Canadá, y la relacionó con la abundancia de su presa principal, el anfípodo *Corophium volutator*. Para el análisis utilizó únicamente las tallas **del** anfípodo preferidas por *C. pusilla*, y encuentra que en la mayoría de los casos, las relaciones entre aves y bentos no son significativas, concluyendo que la abundancia de *C. pusilla* no puede predecirse en base a la distribución de su presa principal, probablemente porque el alimento (en este caso), excedía al máximo requerido por las aves. Con base en los antecedentes de estudios a escalas mayores, donde hubo correlaciones claramente positivas el autor afirmó que se debe considerar la escala espacial en la interpretación de la relación entre aves playeras y sus presas; es decir, este tipo de correlaciones se observa a macroescala, pero no en trabajos más finos.

En otro estudio, Colwell y Landrum (1993), analizaron la importancia (para la distribución de las aves playeras), de la densidad de los distintos grupos del bentos que consideran como presas potenciales, en la costa de California, encontraron que la densidad de organismos del bentos explicó **únicamente** el 50 % de la **varianza** de la distribución de las aves, por lo que los autores afirmaron que los estudios llevados a cabo a escalas espaciales pequeñas (por ejemplo, cuyas estaciones de muestreo estén espaciadas por 10-100 m), no han mostrado relaciones positivas e incluso, han mostrado relaciones negativas, a pesar de que se conozca la especie bentónica de la que se está alimentando determinada ave playera, mientras que estudios similares llevados a cabo a escalas mayores (es decir, que incluyan estuarios completos), sí presentan relaciones positivas entre las aves y el bentos.

Entre los estudios a escalas grandes, Hicklin y Smith (1984), identificaron los factores responsables en la elección de sitios de alimentación de *Calidris pusilla* en la Bahía de Fundy. La

densidad de ésta especie tuvo relaciones significantes con su presa principal (*C. volutator*) y con el porcentaje de arena muy fina, y no fue significativa en relación con los poliquetos. La densidad relativa de aves no se incrementó linealmente con la abundancia de *Corophium*. La principal diferencia de este trabajo con el de Wilson (1990) es la escala, ya que trabajan con la misma especie de playero, la misma presa, y la zona de estudio de Wilson queda incluida dentro de la zona de estudio de Hicklin y Smith (1984).

Por otra parte, Yates et al. (1993) realizaron una investigación en la costa este del Reino Unido, cuyo objetivo era analizar si las características del sedimento pueden ser utilizadas para predecir el número de aves en playas con distintas amplitudes; también analizaron la relación entre las aves y el bentos. En su caso, la mayor parte de las relaciones fueron significativas; la diferencia con los trabajos donde se encontró lo opuesto fue que la zona de estudio es notablemente mayor. Los autores mencionaron que la relación se fortalece cuando se tiene conocimiento previo sobre las especies y tallas de las presas y cuando la dieta del ave en cuestión se centra únicamente a una o dos especies de invertebrados.

Yates et al. (1993), afirmaron también que las aves respondieron directamente a características ambientales, más que a las densidades de sus presas por sí mismas. Apoyando esto, Scheiffarth et al. (1996) modelaron la distribución de las aves playeras en base a factores abióticos en el Mar de Wadden. Su modelo explica el 64 % de la varianza de la distribución de las aves. Por otra parte, es importante al analizar este tipo de relaciones, considerar que la variedad de las presas puede cambiar estacionalmente (Evans, 1976).

2.5 ESTUDIOS EN LA ENSENADA DE LA PAZ

Cruz-Orozco et al. (1989), llevaron a cabo un estudio acerca de la topografía, hidrología y sedimentos de los márgenes de la Laguna de La Paz, en la cual realizaron 10 secciones topográficas,

una de las cuales (sección I), se ubicó en la Playa El Conchalito. Encontraron que la salinidad es relativamente baja aquí, como en otras secciones adyacentes (35.45-35.62 ‰), debido a los aportes de las descargas de aguas negras. Los valores de temperatura fueron de 30.8 a 31 °C, de oxígeno de 4.66 a 5.34 unidades, y de pH de 7.88 a 8.36. En cuanto al sedimento, clasificaron a esta zona como de arena-limo, y encontraron que en dos de las cuatro estaciones de la sección I, hay un 100% de arena, en una tercera 5.54 % de limo y el resto de arena, y en la más cercana al mar 6.19 % de limo y el resto de arena. Concluyeron que la porción sur marginal de la Laguna ha sido modificada, tanto en la columna de agua como en la composición textural de los sedimentos, debido a las actividades humanas.

Leija-Tristán et al. (1990), llevaron a cabo un estudio poblacional del cangrejo violinista *Uca (Leptuca) crenulata*, en la Ensenada de La Paz. Registraron generalmente, más machos que hembras, a excepción de los meses de enero y febrero. Los meses de desove de la especie fueron agosto y septiembre, y el reclutamiento se presentó de octubre a noviembre.

García-Domínguez (1991), describió la distribución, abundancia y ciclo reproductivo de *Chione californiensis* en la Laguna de La Paz, y caracterizó la fauna de moluscos acompañante de esta especie.

En lo que respecta a los trabajos con aves, Galindo-Jaramillo (1987) estudió la dieta y conducta alimenticia del playero *Charadrius wilsonia* en la ensenada de La Paz. La dieta del ave se basó principalmente en el cangrejo *Uca crenulata*. Las condiciones ambientales y la disponibilidad de las presas resultaron ser los factores que afectaron principalmente la conducta alimenticia de la especie.

Fernández (1993), analizó la comunidad de aves en la Marisma de Chametla, al sur de la Ensenada de La Paz, la cual estuvo formada en su mayoría por aves playeras de las familias Charadriidae y Scolopacidae. Dentro de éstas, destacó por sus elevados números el playerito occidental *Calidris*

mauri, para el cual Chametla es importante por la superficie de alimentación disponible (1.43 km², aproximadamente), el tipo de sustrato (lodoso), y las presas disponibles (larvas de dípteros).

Brabata (1995), determinó la abundancia, uso del hábitat y la conducta alimenticia de *Limosa fedoa*, *Numenius phaeopus*, *Numenius americanus* y *Catoptrophorus semipalmatus* en la Marisma de Chametla. Las cuatro especies fueron muy abundantes en invierno, con migración sincrónica en primavera y con un descenso numérico en verano (la de mayor presencia fue *L. fedoa*, seguida por *N. phaeopus*, *N. americanus* y *C. semipalmatus*). En lo que respecta a la conducta alimenticia, todas las especies fueron más eficientes para atrapar presas con marea viva.

Otros trabajos únicamente han mencionado a los playeros como parte de la avifauna de la Ensenada de La Paz (Mendoza, 1983; Llinas-Gutierrez et al., 1989; Massey y Palacios, 1994; Carmona, 1995), sin profundizar en algún aspecto ecológico de los mismos.

En la Playa El Conchalito, área de estudio del presente trabajo, se llevaron a cabo censos de aves de febrero de 1993 a enero de 1994 (Carmona, 1995); en este trabajo se clasificó a cada especie de acuerdo a su distribución temporal en: Residente con poblaciones reproductivas en el área; migratoria (observable sólo una parte del año); permanente (observable durante la mayor parte del año pero sin poblaciones residentes en el área); población residente incrementada: con la llegada de individuos migratorios; y migratorios con fracciones poblacionales presentes todo el año. En los censos llevados a cabo durante ese año, quedó de manifiesto la importancia de las aves playeras tanto numéricamente (de un total de 9,576 individuos, 6,928 fueron playeros), como en número de especies (de 60 especies en total, 20 fueron playeros). Las cinco especies de aves acuáticas más abundantes fueron: *Limosa fedoa*, *Limnodromus* sp., *Sterna elegans*, *Calidris mauri* y *Numenius phaeopus*.

3. JUSTIFICACION

La Playa El Conchalito reviste importancia desde el punto de vista ornitológico y ecológico, ya que el manglar aledaño es el área de mayor importancia para la reproducción de garzas en la Ensenada de La Paz. Además, representa una zona de paso, **invernación** y alimentación de diferentes playeros (Carmona, **1995**).

Actualmente la periferia de la zona se está urbanizando rápidamente; las construcciones ocasionarán una nueva presión para la dinámica biológica de la zona, debido básicamente a su uso como área de recreación, a la probable acumulación de basura, y a la presencia de perros, gatos y ratas, como consecuencia de la presencia humana. Por ésto, es indispensable la **elaboración** de un programa de manejo que tome en cuenta los tópicos antes mencionados. Resulta imprescindible mencionar que entre más preciso es el conocimiento de la estructura y relaciones funcionales de los sistemas, más adecuadamente se puede identificar una alternativa frente a un disturbio dado (Souza, **1984**).

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación entre la abundancia de las aves playeras y la biomasa de organismos bentónicos en la Playa “El Conchalito”, Ensenada de La Paz, B.C.S., durante un ciclo anual.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

I. Analizar la distribución y abundancia temporal de las aves playeras

1.1 Analizar la distribución temporal de las aves playeras como grupo.

1.2 Analizar la abundancia y distribución temporal de las especies más abundantes

II. Analizar la relación entre la distribución de las aves playeras y del bentos.

2.1 Correlacionar la distribución temporal de las aves playeras y del bentos.

2.2 Correlacionar la distribución espacial de las aves playeras y del bentos por bimestre.

2.3 Correlacionar la distribución espacial de las aves playeras más abundantes y de sus potenciales grupos presa del bentos.

•

5. AREA DE ESTUDIO

La Ensenada de La Paz es una laguna costera ubicada en la porción sur de la Bahía de La Paz Fig. 1 (24° 06' y 24° 11' N ; 110° 19' y 110° 25' W) y abarca un área aproximada de 45 km² (N.M.M.). Se encuentra separada de la Bahía por una barrera arenosa denominada El Mogote, y se comunica con ésta en su región noreste por dos canales paralelos que forman la boca de la ensenada, la cual tiene un ancho máximo de 1.2 km y una longitud aproximada de 4 km. La profundidad de estos canales disminuye de 10 m en la boca hasta 3 m en su parte más interna. Al noroeste y sur; se observan dos depresiones de 6 y 4 m; también al sur de la ensenada, se observa una planicie somera con profundidad media de 1 m, aunque ocasionalmente alcanza 4 m (Morales, 1981).

La Ensenada de La Paz es un sistema antiestuarino, cuya salinidad y temperatura aumentan hacia el interior y al sur-sureste (Cervantes, 1982); (en el cual la marea y la topografía son las principales causantes del régimen de circulación). Presenta un régimen de mareas mixto con predominante de la marea semidiurna. El volumen del agua se renueva hasta en un 29% por cada ciclo de marea, y el tiempo de evacuado es mayor a 4 ciclos (Morales, 1981).

El desnivel de los márgenes de la Laguna es somero, con una pendiente máxima de 0.06 y mínima de 0.005 (Cruz-Orozco et al., 1989) . Presenta una franja de inundación que varía por zona de 100 a 1,500 m (Leija-Tristán et al., 1990) , y en su mayor parte predominan los sedimentos areno-limosos, a excepción de la parte N del canal, donde se encuentra casi un 100% de arena, y de la zona sur-sureste, que presenta sedimentos constituídos de arena-limo-arcilla, y en la que se encuentran las mayores concentraciones de materia orgánica (García-Domínguez, 1991).

El clima de la región es semidesértico seco y caluroso, con temperaturas mínimas de 2 a 8°C entre diciembre y febrero, y máximas de 40 a 43°C entre julio y agosto, el máximo de radiación efectiva se presenta al finalizar el verano y el mínimo al inicio del invierno. La evaporación promedio anual es de 215 mm, sobrepasando a la precipitación, que es de apenas 200 mm anuales, con régimen de lluvia

de verano (CETENAL, 1970). De noviembre a marzo soplan vientos dominantes provenientes del NW y de abril a septiembre vientos ligeros del SSE. La temperatura máxima promedio del agua superficial es de 30°C y la mínima promedio de 18°C (García-Domínguez, 1991).

En lo que respecta a la Playa El Conchalito (Fig. 1), ésta se ubica en la parte suroriental de la Ensenada de La Paz (24°08'21" N; 110°20'55" W), inmersa en la región urbana de la ciudad. El área de estudio inicia frente a las instalaciones del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), continuando por aproximadamente 2 km hasta la IV Zona Naval Militar. Presenta una zona de inundación que va de los 60 a los 250 m (Carmona, 1995). El sustrato de la playa varía desde arenoso compacto con numerosos fragmentos de concha frente al CICIMAR, hasta limoso arenoso cerca de la IV Zona Naval. La playa se encuentra bordeada por el Manglar "El Conchalito", constituido por tres especies de mangle: rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicenia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*) (Becerril, 1994). La zona de playa se encuentra cruzada por dos canales de marea. El primero y más cercano al CICIMAR, alimenta la porción más espesa del manglar, y en su desembocadura se forma una barra de arena perpendicular. El segundo canal es más pequeño y se encuentra a unos cuantos metros de la IV Zona Naval Militar, ubicado justo al comienzo de la segunda barra perpendicular de arena.

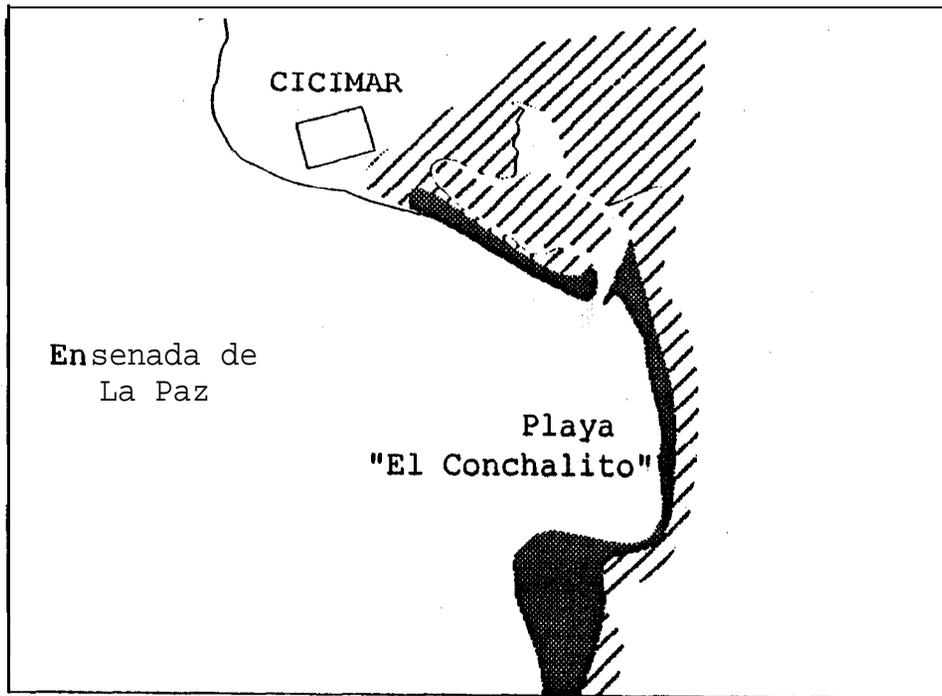
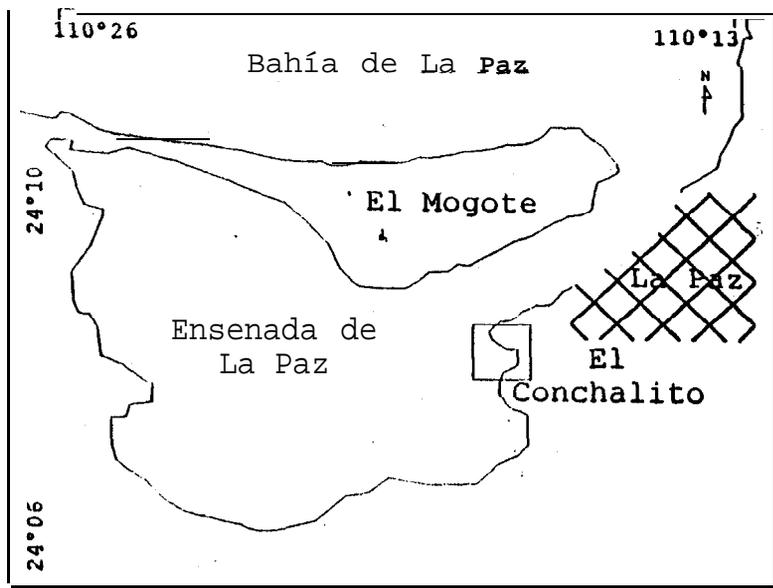


Fig. 1. Área de estudio

6. MATERIALES Y METODOS

La relación entre las aves y el bentos se analizó de tres formas: 1) a lo largo del año; 2) en distintas divisiones de la playa, bimestralmente y 3) buscando la relación entre las especies de aves más abundantes de cada bimestre, y los grupos del bentos que son sus presas potenciales.

Para ello, se procedió a dividir el área de estudio con base en la proporción de limos y arcillas presentes. Se tomaron 23 muestras de sedimento en distintos puntos, con un tubo de PVC de 1.5 pulgadas de diámetro y hasta una profundidad de 21 cm, que es la longitud del pico del playero de mayor talla que se encuentra en el área (Howes y Bakewell, 1989). En el laboratorio se calculó el porcentaje de limos y arcillas de cada muestreo separando de una alícuota homogeneizada la porción fina (limos y arcillas) de la porción gruesa (arena), utilizando un tamiz de 0.063 mm de luz de malla. Ambas porciones se secaron en una estufa a 90°C durante 24 horas, para posteriormente ser pesadas.

Los porcentajes de limos y arcillas obtenidos de estas muestras se utilizaron para calcular el número de divisiones a realizar en la zona, auxiliándose de la regla de Sturges (Daniel, 1987). Una vez en la playa, se realizaron las divisiones correspondientes colocando llantas para delimitar cada subzona, procurando utilizar el menor número posible de llantas. Para conocer el área total de cada una de estas zonas, se realizó un mapa a escala mediante métodos topográficos y utilizando tránsito y estadal (Montes de Oca, 1989). Este mapa se digitalizó y el área de cada zona se calculó utilizando el programa Integrated Land and Water Information System (Anónimo, 1993).

Para determinar la abundancia de las aves en cada división, obtenida del análisis anterior, se realizaron censos semanales, de abril de 1995 a abril de 1996. Se utilizaron binoculares de 7 y 10 X, y se caminó paralelamente a la línea de costa, procurando perturbar lo menos posible a los grupos de aves que se encontraban alimentándose. Los censos se llevaron a cabo en niveles que

corresponderían a bajamar de marea muerta, ya que las aves tienen espacio de alimentación disponible, y a este nivel de marea se pueden llevar a cabo censos semanalmente.

Con la finalidad de evaluar la biomasa de los organismos bentónicos en cada división, se trabajó con cuatro muestras bimensuales (abril, julio, septiembre, noviembre, enero y marzo) para cada subzona; cada una de éstas muestras (25 cm por lado y 21 cm de profundidad) se tamizó en el campo con una luz de malla de 1 mm. El material obtenido se llevó al laboratorio para extraer los organismos encontrados, separarlos por grupos taxonómicos mayores, contabilizarlos y secarlos en una estufa a 60°C hasta peso constante.

Para identificar los invertebrados más abundantes hasta el taxón mas bajo posible, se tomaron algunas muestras independientes del muestreo anterior, las cuales no fueron secadas. Los organismos obtenidos se fijaron en formol al 10% y se preservaron en alcohol al 70% (Brusca, 1980).

Para determinar qué especies de aves fueron las de mayor presencia durante el año, se analizó la abundancia acumulativa porcentual, ordenando descendentemente a las especies, y se detectó el punto donde se obtuvo el 80% de abundancia. Con la finalidad de relacionar la abundancia de éstas aves en cada zona con la biomasa de sus presas, se investigaron sus hábitos alimenticios, tanto bibliográficamente como por observaciones de campo.

Con el fin de probar si la distribución de los datos correspondía a una normal, se llevó a cabo una prueba de bondad de ajuste de Ji cuadrada ($\alpha=0.05$); seguida, en base a su resultado, de una correlación por rangos de Spearman (no paramétrica) (Zar, 1984). Dicha correlación se aplicó a tres niveles distintos: 1) Analizando la relación entre la abundancia de aves playeras y la biomasa del bentos, a lo largo del año de estudio; 2) Analizando la relación entre la abundancia de aves playeras y la biomasa bentónica entre zonas y por bimestre, y 3) Analizando la relación entre la abundancia de las especies de aves mejor representadas por bimestre y la biomasa de los grupos del bentos que son presas potenciales entre zonas y por bimestre.

7. RESULTADOS

7.1 DIVISION DEL AREA DE ESTUDIO

La playa se dividió con base en la proporción de limos y arcillas de las 23 muestras de sedimento que se tomaron, obteniéndose físicamente seis porciones (Fig. 2):

La zona I (2.3 a 10.8 % de limos y arcillas), abarcó un área de 1.96 ha y es la más cercana a las instalaciones del CICIMAR; en ella se encuentra el canal de mareas que alimenta al manglar y una barra de arena perpendicular. Esta zona tiene contacto en su parte más alta con el manglar, y en la más baja con la línea de mar. Su sedimento varía de arenoso compacto, con numerosos fragmentos de concha en la parte más cercana al CICIMAR, a arenoso menos compacto y con escasos fragmentos de concha en las cercanías del canal de mareas. Comúnmente se observaron rizaduras en la barra de arena. En la parte colindante con el canal se concentran las aves para alimentarse. Aquí se encuentran abundantemente gasterópodos (*Cerithidea mazatlanica*), y pasando el canal, cangrejos del género *Uca*.

La zona II (10.9 a 19.3 % de limos y arcillas), se ubicó al pasar el canal de mareas, y entre las dos barras de arena que presenta la playa. Abarcó un área de 0.51 ha y limita en su parte más alta con la zona III y en la más baja con la línea de mar. El sedimento era más fangoso que en la zona I y se encontraba regularmente humectado. Periódicamente, se encontraron aquí tapetes de algas, y gasterópodos.

La zona III (19.4 a 27.8 % de limos y arcillas), se ubicó paralela a la zona II, sin colindar con la línea de mar, pero coincidiendo en toda su longitud con la línea de mangle. Comúnmente se encontraron grandes concentraciones de cangrejos, y en ocasiones, gasterópodos. A pesar de que tuvo una mayor porción de limos y arcillas, no era notablemente más fangosa que la zona II. El área que abarcaba fué de 0.71 ha.

La zona IV (36.4 a 44.8 % de limos y arcillas), se ubicaba desde el final de la zona II, y hacia la parte superior de la segunda barra de arena (adyacente al mangle). Era cruzada por un canal pequeño y fue la zona más fangosa de la playa. Limitaba en algunas partes con la línea de mar, y en otras, con la zona de mangle. Abarcaba un área de 1.24 ha. En ella era común observar numerosos cangrejos.

La zona V (2.3 a 10.8 % de limos y arcillas) (misma porción de limos y arcillas que la zona I), se ubicó en la porción más cercana al mar de la segunda barra de arena (la más cercana a la IV zona naval), bordeada en una de sus partes por la línea de mar, y sin contacto con la zona de mangle. Limitó con la IV Zona Naval Militar, y era una zona de sedimento compacto que comúnmente presentaba rizaduras, tapetes de microalgas y algunos fragmentos de conchas. Era una zona de reposo de **láridos** y de alimentación de algunos playeros mayores en su perímetro con el mar. El área que abarcaba era de 1.97 ha.

La zona VI (10.9 a 19.3 % de limos y arcillas) (mismo porcentaje de limos y arcillas que la zona II), cruzaba la parte media de la segunda barra perpendicular de arena, paralelo a la línea de costa. Era una zona de **sustrato** compacto, sin contacto con la línea de mar, y poco contacto con la zona de mangle. Abarcó un área de 0.36 ha.

A pesar de que las zonas I y V, y II y VI, respectivamente, tuvieron el mismo porcentaje de limos y arcillas, se consideraron como zonas distintas debido a que presentaban diferencias fisiográficas claras (contacto con la línea de mar, con la zona de manglar y disturbio).

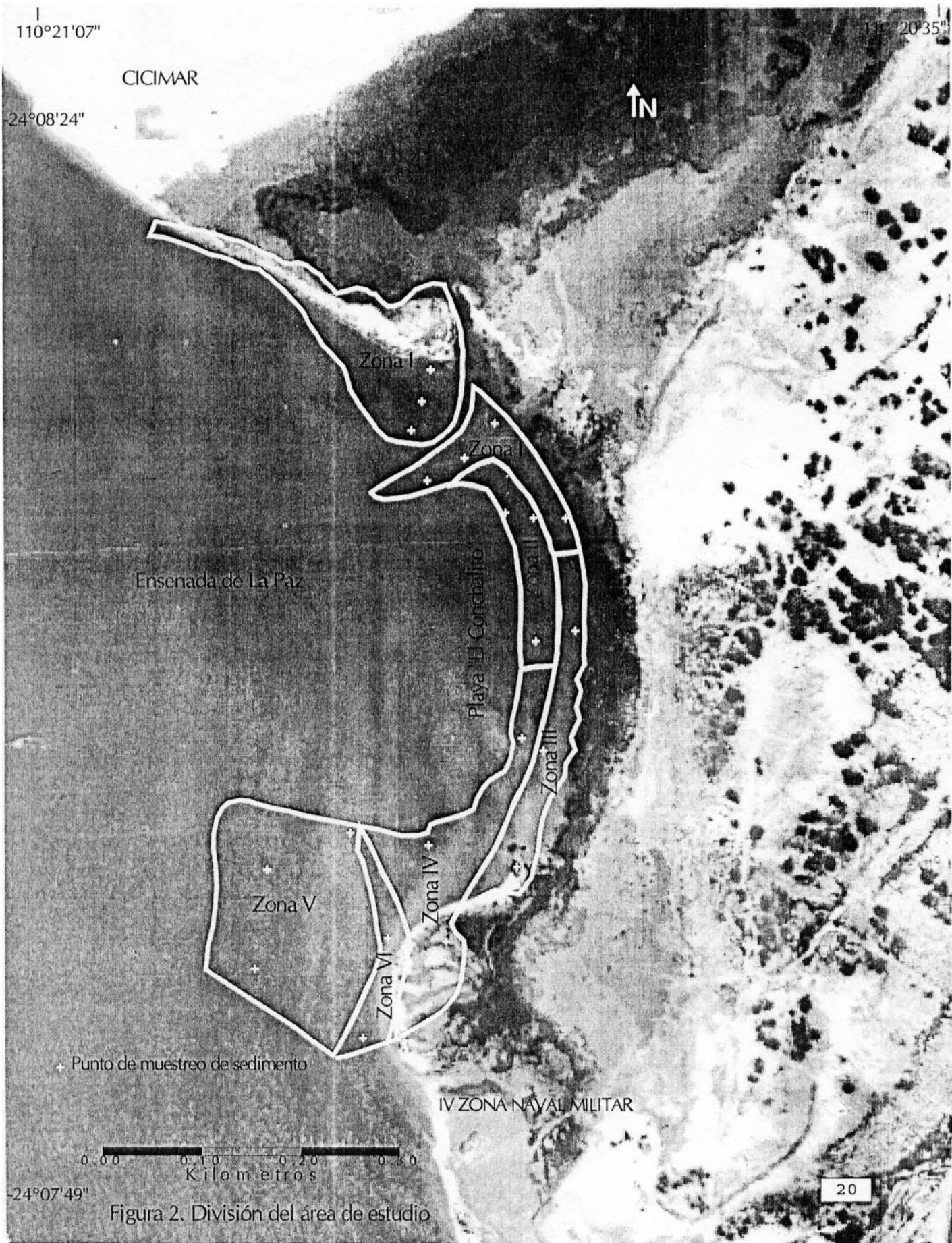


Figura 2. División del área de estudio

7.2 DISTRIBUCION DE LAS AVES

En la Figura 3, se muestra la distribución de las aves playeras en el tiempo, y se añadieron, con fines ilustrativos, tres meses más de censos (de enero a marzo de 1995), y las escalas correspondientes a abundancia y densidad. El total de especies de aves playeras registradas durante este estudio, fue de 17. En lo que respecta a la abundancia, se observa que existió un incremento de organismos a partir de julio de 1995 y hasta parte de abril de 1996, con un máximo de 31.9 organismos por ha en la primer semana de enero de 1996; los meses con menor densidad de aves playeras fueron mayo y junio, con un mínimo de 1.34 en la segunda semana de mayo.

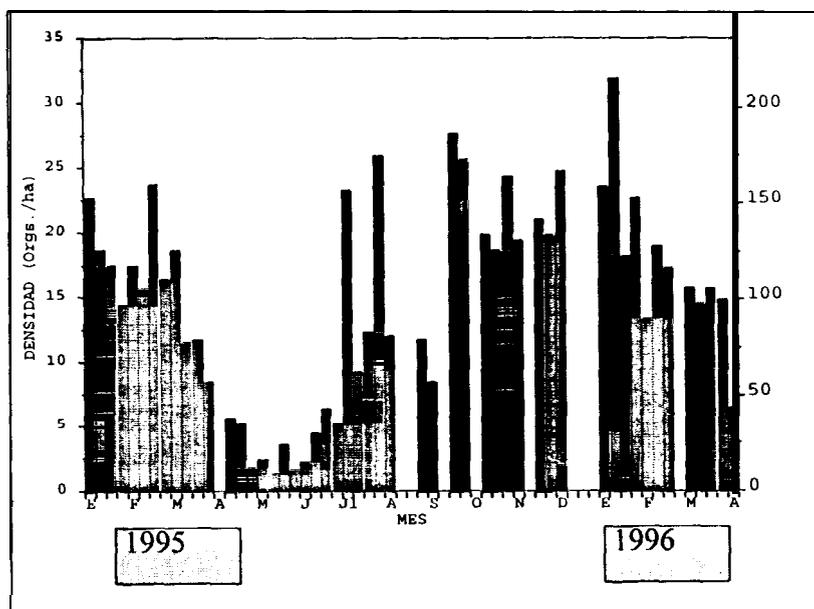


Figura 3. Distribución de las aves playeras en el tiempo.

Del total de aves playeras que se presentaron entre abril de 1995 y abril de 1996, el 80 % de abundancia estuvo representado por 6 especies: *Limosa fedoa* (32.4 %), *Limnodromus* spp. (12.8 %), *Calidris mauri* (1 1.5 %), *Charadrius wilsonia* (1 1.4 %), *Catoptrophorus semipalmatus* (8.2 %) y *Numenius americanus* (7.3 %). La distribución temporal de cada una de estas especies se muestran en las Figuras 4 a 9. Cabe aclarar que con fines comparativos, se muestran estos gráficos en abundancia

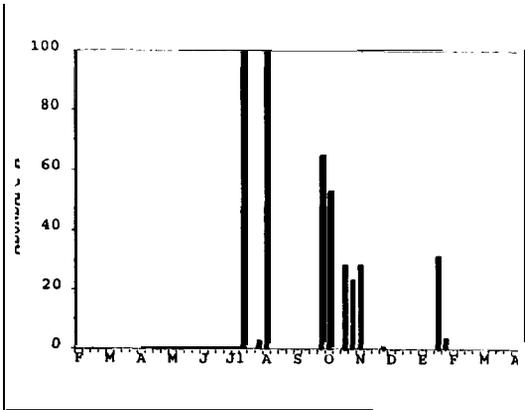


Fig.6 Distribución temporal de *Calidris mauri*.

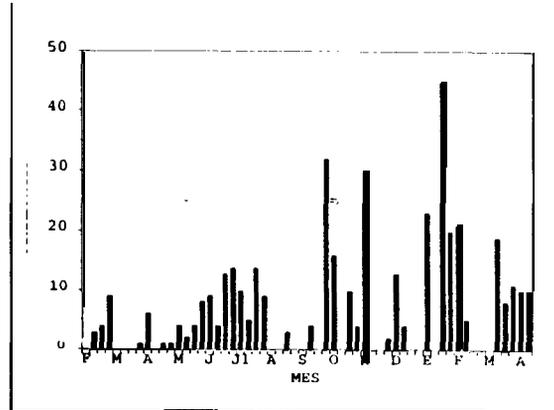


Fig.7 Distribución temporal de *Ch. wilsonia*.

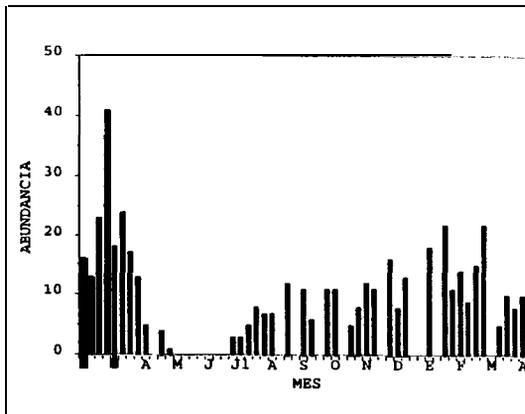


Fig.8 Distribución temporal de *C. semipalmatus*.

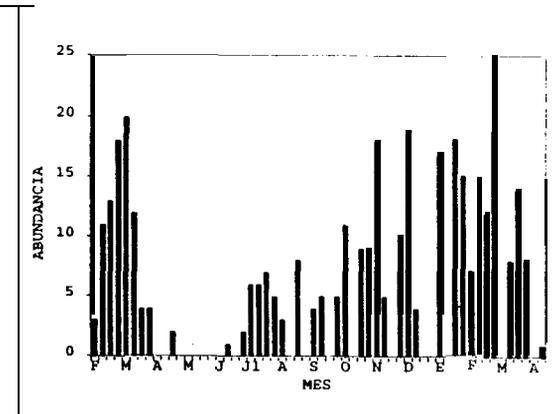


Fig.9 Distribución temporal de *N. americanus*.

Las aves que cubren al menos el 80 % de abundancia acumulativa porcentual para cada bimestre, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Aves playeras más abundantes por bimestre.

PRIMER BIMESTRE (Abril-Junio)	
ESPECIE - - -	Abundancia Acumulativa %
Limosa fedoa	50
Charadrius <i>wilsonia</i>	75
Numenius phaeopus	84
SEGUNDO BIMESTRE (Julio-Agosto)	
ESPECIE	Abundancia Acumulativa %
Calidris mauri	34
L. fedoa	58
<i>Ch. wilsonia</i>	68
Limnodromus spp.	75
Catoptrophorus semipalmatus	82
TERCER BIMESTRE (Septiembre-October)	
ESPECIE	Abundancia Acumulativa %
L. fedoa	23
C. mauri	46
Limnodromus spp.	60
Ch. wilsonia	71
C. semipalmatus	77
<i>Pluvialis squatorola</i>	84
CUARTO BIMESTRE (Noviembre-Diciembre)	
ESPECIE	Abundancia Acumulativa %
L. fedoa	31
Limnodromus spp.	56
C. semipalmatus	64
Numenius americanus	72
<i>Ch. wilsonia</i>	79
<i>P. squatorola</i>	86
QUINTO BIMESTRE (Enero-Febrero)	
ESPECIE	Abundancia Acumulativa %
L. fedoa	32
Limnodromus spp.	44
<i>Ch. wilsonia</i>	56
C. semipalmatus	67
N. americanus	78
P. squatorola	86
SEXTO BIMESTRE (Marzo-Abril)	
ESPECIE	Abundancia Acumulativa %
L. fedoa	52
Ch. <i>wilsonia</i>	65
C. semipalmatus	73
N. americanus	80

7.3 DISTRIBUCION DEL BENTOS

Los organismos del bentos que se obtuvieron fueron agrupados, para fines prácticos, en los siguientes grupos taxonómicos: **Upogebia**, poliquetos, cangrejos, bivalvos, peces y alpheidos; cabe mencionar que el grupo de Upogebia contenía también algunos carideos, pero por ser éstos una mínima parte, se manejó únicamente como **Upogebia**. En el Anexo # 3 se presenta la lista sistemática de los organismos del bentos identificados, y en el Anexo # 4, la biomasa de los distintos grupos.

Al analizar la variación temporal de la biomasa total del bentos (Fig.10), se puede observar que ésta sufrió un descenso marcado en el muestreo del mes de julio, para posteriormente incrementarse de manera continua hasta el último muestreo, en el mes de marzo. Al separar esta biomasa por grupos taxonómicos (Fig. II), se observa que algunos grupos presentaron dos picos de biomasa, como los poliquetos y los cangrejos, que evidenciaron un incremento en abril y otro en noviembre. También hubo grupos que presentan un solo incremento, como **Upogebia** y los bivalvos, con picos de biomasa en marzo y en septiembre, respectivamente.

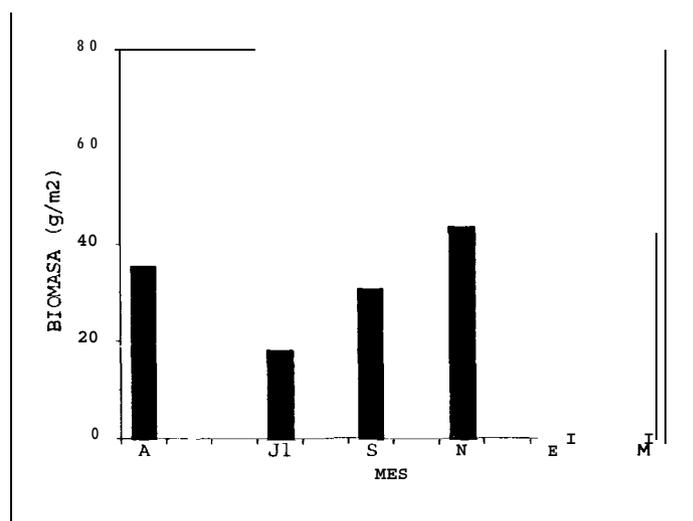


Fig. 10 Biomasa del bentos a través del tiempo.

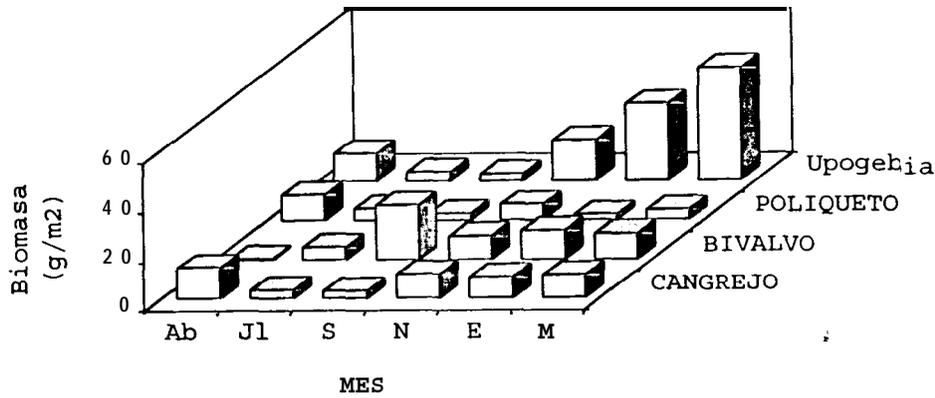


Fig. 1 1 Variación temporal de los principales grupos del bentos.

Al analizar la distribución espacial de los principales grupos de bentos por bimestre (Figs. 12 a 17), se observó que los poliquetos presentaron su mayor biomasa en abril y en noviembre (Fig. 11), y en estos meses se distribuían principalmente en las zonas I y IV (Figs. 12 y 15); los cangrejos, por su parte,, presentaron también su mayor biomasa en abril y noviembre, y se observa que en estos dos meses su distribución se dió principalmente en las zonas 2, 3 y 4 (Figs. 12 y 15).

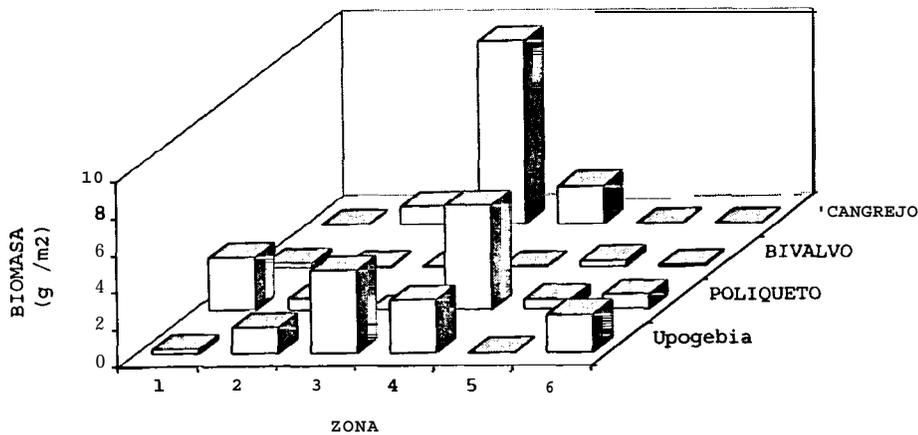


Figura 12 Grupos del bentos por zona en Abril.

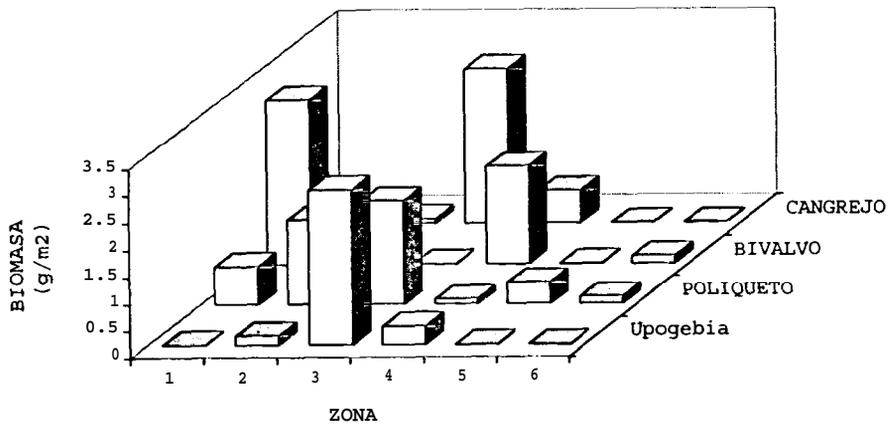


Figura 13 Grupos del bentos por zona en Julio.

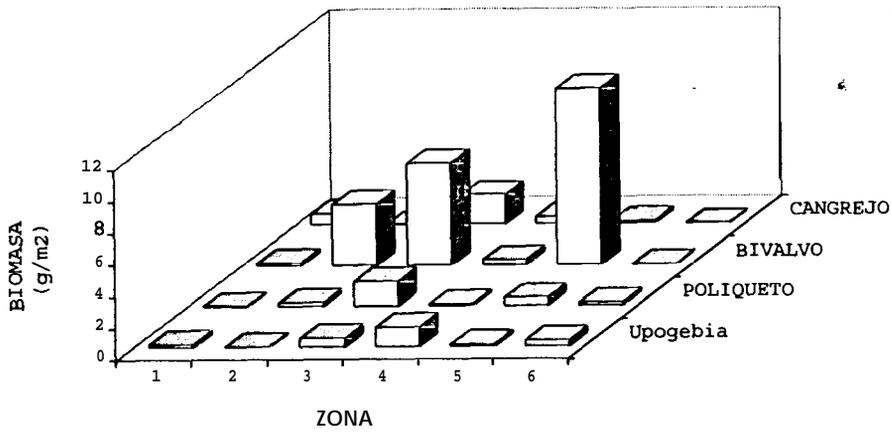


Figura 14. Grupos del bentos por zona en Septiembre.

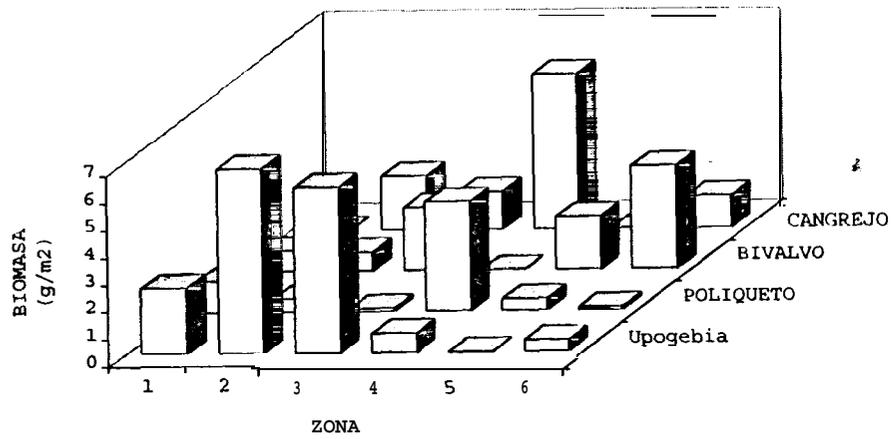


Figura 15 Grupos del bentos por zona en Noviembre.

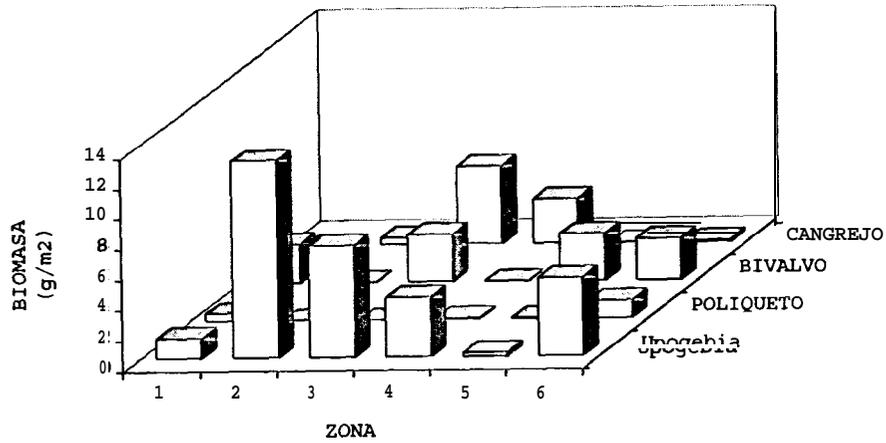


Figura 16 Grupos del bentos por zona en Enero.

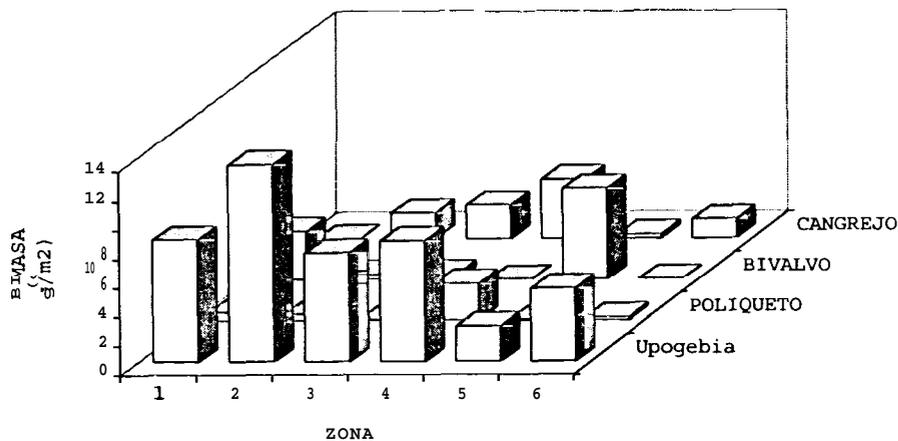


Figura 17 Grupos del bentos por zona en Marzo.

Al analizar éstos gráficos, se puede observar que en el primer muestreo el eje de las ordenadas muestra un máximo de 10 g de peso seco, y que los *Upogebia* y Caridea, y poliquetos, que están reportados como presa común de varias especies de playeros, se encuentran medianamente representados, los cangrejos están bien representados, y los bivalvos, escasamente (Fig. 12).

En el segundo muestreo de bentos, el eje de las ordenadas marca como máximo 3.5 g de peso seco, y en general, se encuentran igualmente representados todos los grupos graficados, aunque en biomasa bajas (Fig. 13).

En el tercer muestreo, el eje de las ordenadas tiene como máximo 12 g de peso seco, pero sólo los bivalvos se encontraron bien representados; los demás grupos, lo están escasamente (máximo 1.8 g por zona) (Fig. 14).

En lo que respecta al cuarto y quinto muestreo, se observa que el eje de las ordenadas presenta 7 y 14 g de peso seco respectivamente y que todos los grupos del bentos se hallaban similarmente representados (Figs. 15 y 16).

Por último, en el sexto muestreo (Fig. 17), se observa que el eje de las ordenadas marca como máximo 14 g, y el grupo mejor representado fué el de *Upogebia*, mientras que los otros tres grupos se hallan pobremente representados, aunque con mayor biomasa, tomando en cuenta la gráfica anterior.

•

7.4 CORRELACION AVES-BENTOS

En la figura 18 se compara la abundancia de aves playeras y la biomasa del bentos en el tiempo; en éste gráfico se observa que la biomasa bentónica sufrió un descenso de abril a julio, y a partir de su punto más bajo de biomasa (julio), se eleva en una tendencia continua hasta marzo. Al comparar la distribución del bentos con la distribución de las aves, se puede observar que cuando se presentó la menor abundancia de aves (abril y julio), también se presenta la menor biomasa de bentos, y cuando la abundancia de aves comenzó a decrecer (enero a marzo), se presentó la mayor biomasa del bentos.

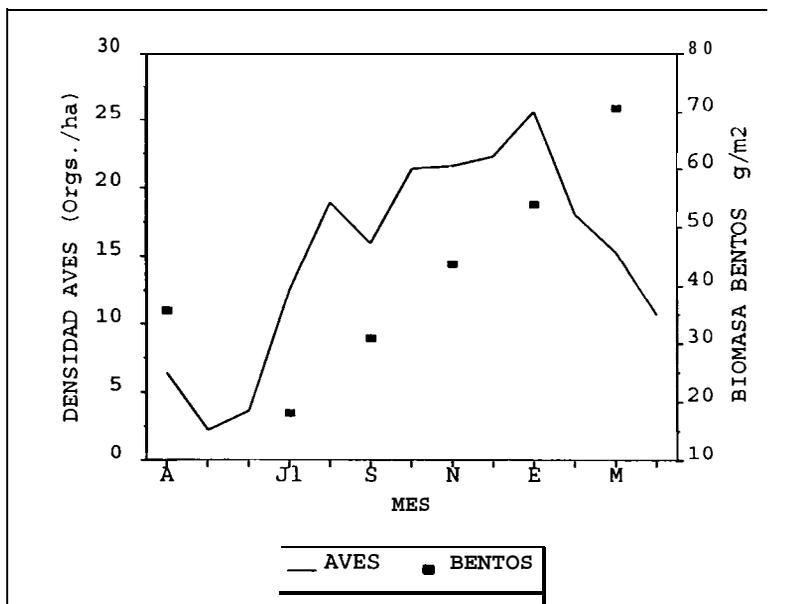


Fig 18 Comparación de la abundancia de aves playeras y la biomasa del bentos en el tiempo

Para estudiar la relación entre cada especie de ave y los diferentes grupos del bentos, se consideró a las aves más abundantes de cada bimestre, y ayudándose de la Figura 3 (Distribución de aves playeras en el tiempo), se consideraron los bimestres del siguiente modo:

BIMESTRE	MESES
1	Abril, Mayo, Junio
2	Julio, Agosto
3	Septiembre, Octubre
4	Noviembre, Diciembre
5	Enero, Febrero
6	Marzo, Abril

En las figuras 19 a 24 se compara la biomasa del bentos con la densidad de aves para cada bimestre, considerando su distribución en las distintas zonas en que se dividió el área de estudio. Aquí se observa que se presentan algunas características similares, como son: 1) en todos los casos en la zona III se presenta una elevada biomasa de bentos y una escasa abundancia de aves, y 2) en las zonas II, IV y V, se presenta en general, una elevada abundancia de aves, a pesar de una biomasa del bentos no tan favorable.

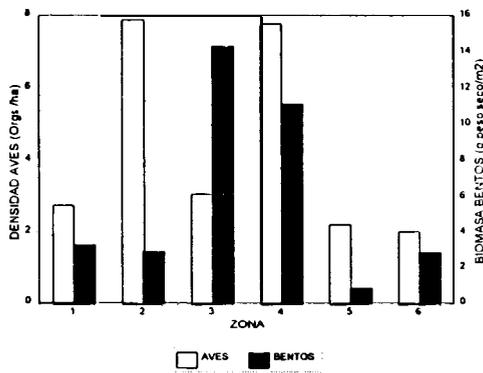


Fig 19 Comparación aves-bentos. Bimestre 1.

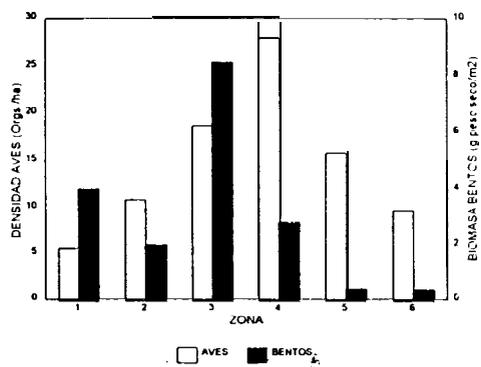


Fig 20 Comparación aves-bentos. Bimestre 2.

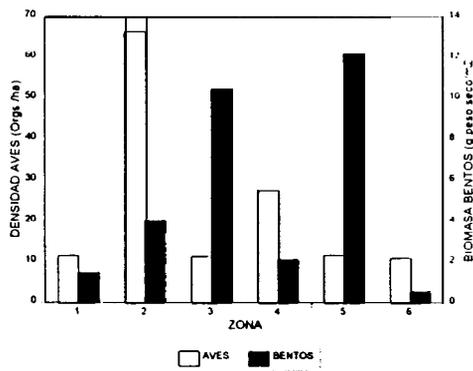


Fig 21 Comparación aves-bentos. Bimestre 3.

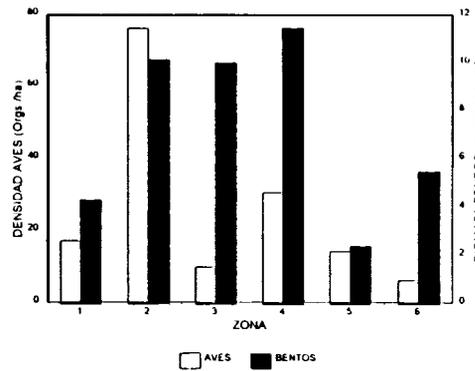


Fig 22 Comparación aves-bentos. Bimestre 4.

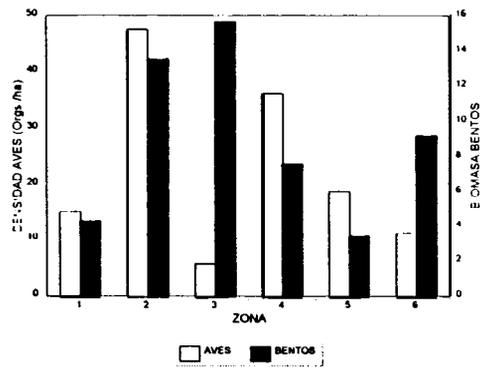


Fig 23 Comparación aves-bentos. Bimestre 5.

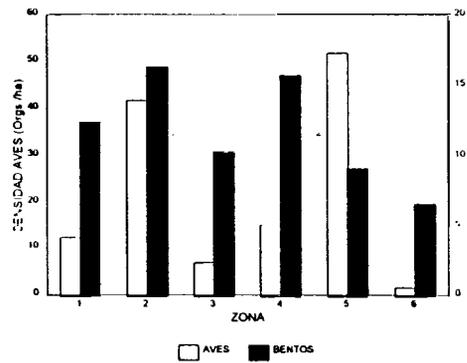


Fig 24 Comparación aves-bentos. Bimestre 6.

En lo que se refiere a los estadísticos, la prueba de χ^2 arrojó como resultado al 95 % de confianza, que los valores de biomasa del bentos y de densidad de aves en el tiempo y por bimestre, no presentan una distribución normal. Con base en este resultado, se aplicó una correlación por rangos de Spearman.

En la correlación entre la abundancia de aves y la biomasa del bentos en el tiempo, se obtuvo un valor de $r=0.6$ y una $p=0.1797$ (no significativa al 95 % de confianza). En el caso de la correlación entre la biomasa total de bentos y la densidad total de aves entre las seis zonas de la playa para cada bimestre, se obtuvieron bajos valores de correlación (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de la Correlación por rangos de Spearman para la biomasa de bentos y la densidad de aves por bimestre.

BIMESTRE	ρ	r	n
1	0.2248	0.5429	6
2	0.5653	0.2571	6
3	0.4062	0.3714	6
4	0.2774	0.4857	6
5	0.5653	-0.2571	6
6	0.3379	0.4286	6

Para analizar la relación entre cada especie de ave con los distintos grupos del bentos, se llevaron a cabo correlaciones de Spearman entre la abundancia de cada una de las especies de aves mejor representadas en cada bimestre y la biomasa de los grupos del bentos reportados como presa (Tabla 3) (Tablas 4 a 9). Como se puede observar, únicamente cuatro correlaciones son estadísticamente significativas al 95 % de confianza, y otras incluso presentan un valor de correlación negativo. Específicamente en el tercer bimestre (Tabla 6), se observa una gran cantidad de correlaciones negativas.

Tabla 3 Presas reportadas para las especies de aves playeras más abundantes.

AVES	CANGREJOS	POLIQUETOS	BIVALVOS	GASTERÓPODOS	PECES
<i>C. mauri</i>	<i>Emerita sp. (1)</i>	gusanos de sangre (9)		Pequeños caracoles (9).	
<i>L. fedoa</i>		*. Scoloplos, Nereidos y Cirriformes (1). Poliquetos (5) <i>Euzonus mucronata (6)</i>	<i>Donax y Pecten (1)</i>	Caracoles (9)	
<i>C. semipalmatus</i>	*. <i>Hemigrapsus (1)</i> <i>Uca sp. (4)</i> . Cangrejos (8) Cangrejos pequeños (9)	Cirratulidos (1). <i>Euzonus mucronata (6)</i> . Gusanos marinos (sic.) (9)	<i>Tagelus sp. *</i> <i>Mytilus sp. (2)</i> <i>Tagelus affinis (4)</i>	<i>Cerithidea californica (2),(7)</i> <i>Littorina scutulata y</i> <i>Lacuna sp. (2)</i>	<i>Eucinostomus sp. (4)</i> peces pequeños (9)
<i>Limnodromus spp.</i>		Nereidos, Cirratulidos y Spionidos (1). Poliquetos (5).		<i>Melampus sp. (1)</i> Gasterópodos (5)	
<i>N. americanus</i>	cangrejos de lodo (2) cangrejos (8) (9)	Nereidos (2)		<i>Littorina scutulata (2)</i> caracoles (9).	gobido *.
<i>Ch. wilsonia</i>	*. Cangrejos (9)	Nereidos (3)			
<i>Pluvialis squatarola</i>		<i>Euzonus mucronata (6)</i> . <i>Nereis succinea (10)</i> . <i>Arenicola marina</i> y <i>Scoloplos armiger (11)</i> . <i>Nereis virens (12)</i> . <i>Nereis diversicolor (13)</i>	<i>Mya sp. (10)</i> <i>Macoma balthica (13)</i>	<i>Hydrobia ulvae (13)</i>	
<i>N. phaeopus</i>	<i>Uca crenulata (8)</i> Cangrejos pequeños (9)	<i>Arenicola sp. (9)</i> .	bivalvos (9)		

*. Observación personal en "El Conchalito"

(1) Reeder (1951), en California, E.U.

(2) Stenzel et al. (1976), en California, E.U.

(3) Strauch y Abele (1979), en el Pacífico del Canal de Panamá.

(4) Llinas-Gutiérrez y Galindo-Jaramillo (1990), en la Ensenada de La Paz, B.C.S. México

(5) Reish (1990), en Bahía de San Quintín, B.C., México.

(6) López (1994), en Punta Banda, Baja California, México.

(7) Sousa (1993), en California. E.U.

AVES	ANFIPODOS	INSECTOS	OTROS
<i>C. mauri</i>		Larvas y adultos de Ephydra (1) Larvas de quironómidos (5). Larvas de mosca e hidrophilidas y escarabajos acuáticos (9)	
<i>L. fedoa</i>	Complejo Orchestoidea (Amphipodae y Talitridae)(6)	Larvas de Ephydra (1) Insectos (9)	Univalvo Olivella (1). Invertebrados pequeños (8). Crustáceos y sanguijuelas (9)
<i>C. semipalmatus</i>	<i>Corophium sp.</i> , <i>Allorchestes angustus</i> y <i>Ampithoe sp.</i> (2) Anfipodos (5), (8)	Quironómidos (5). Insectos acuáticos (9)	Pelecípodos Gemma gemma y Transenella tantilla (2). Isópodos Cirolanidae y dípteros Lauxaniidae (4). Crustáceos (5). Decápodo Emerita analoga (6). Moscas (8), Moluscos (9)
<i>Limnodromus spp.</i>		Saltamontes, escarabajos y moscas. Larvas de mosquitos (9).	Sanguijuelas, huevos de peces, pequeños moluscos y partes vegetales (9).
<i>N. americanus</i>	Orgs. de la fam. Talitridae (2)	Pupas de insecto (2). Saltamontes, grillos, escarabajos, orugas, moscas, mariposas (9).	Camarones de lodo y fantasma, (2). Sapos, gusanos (sic.), larvas, arañas (9).
<i>Ch. wilsonia</i>	Gammaridae (3)	Insectos marinos (9). Larvas y adultos de Ditiscidos (escarabajos) (9).	Isópodos Ancinus sp., decapodos Penaeus brevirostris y Paguristes sp., jaibas Arcuatus sp juvenil (3). Camarones, moluscos, moscas (9)
<i>Pluvialis squatarola</i>	Complejo Orchestoidea (Amphipodae y Talitridae)(6) <i>Bathyporeia pelagica</i> (11)		Isópodo Eurydice pulchra y Phyllodoce maculata (11).
<i>N. phaeopus</i>	Gammaridae (9)	Escarabajos, grillos y larvas de mosca (dípteros) (9)	Univalvos, Gammaridae

(8) Brabata (1995), en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México.

(9) Bent (1962), en E.U.

(10) Baker (1974), en Conecticut, E.U.

(11) Pienkowski (1983), en Inglaterra.

(12) Michaud y Ferron (1990), en St. Lawrence, Canadá.

(13) Evans (1987), en Escocia.

Tabla 4. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el primer bimestre.

Ave	<i>Upogebia</i>	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheido
<i>N. phaeopus</i>	0.035	0.5653		0.0897	
<i>L. fedoa</i>	0.5653	0.8480 (-)	0.2248 (-)		0.1539
<i>Ch. wilsonia</i>	0.2248	0.0845		0.7343	

(-) Correlación negativa

Tabla 5. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el segundo bimestre.

Ave	<i>Upogebia</i>	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheido
<i>L. fedoa</i>	0.0353	0.6547	0.3994 (-)		0.1971
<i>C. semipalmatus</i>	0.0353	0.6547	0.3994 (-)	0.0353	
<i>Ch. wilsonia</i>	0.1481	0.9483 (-)		0.1481	
<i>C. mauri</i>	0.8096	0.1306 (-)		0.8096	0.1482 (-)
<i>Limnodromus spp.</i>	0.1481	0.4758		0.1481	0.6794

Tabla 6. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el tercer bimestre.

Ave	<i>Upogebia</i>	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheido	Pez
<i>L. fedoa</i>	0.7494 (-)	0.5653 (-)	0.848		0.1306	
<i>C. semipalmatus</i>	0.0639 (-)	0.7494 (-)	0.5653	0.2705 (-)		0.6346
<i>Ch. wilsonia</i>	0.9491 (-)	0.8480 (-)		0.1948 (-)		
<i>C. mauri</i>	0.5653 (-)	0.1797 (-)		0.2997 (-)	0.1306	
<i>Limnodromus spp.</i>	0.3641 (-)	0.6973 (-)		0.4110 (-)	0.2500	
<i>P. squatorola</i>	0.3379 (-)	0.0639	0.1797	0.5169 (-)		

Tabla 7. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el cuarto bimestre.

Ave	<i>Upogebia</i>	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheido	Pez
<i>L. fedoa</i>	0.4822	0.1417	0.0476 (-)		0.1432	
<i>C. semipalmatus</i>	0.4062	0.0845	0.0845 (-)	0.7459		0.5142
<i>Ch. wilsonia</i>	0.2248	0.5653		0.0518		
<i>N. americanus</i>	0.1102 (-)	0.2774		0.7954		0.9459
<i>Limnodromus spp.</i>	0.4822	0.0639		0.3641	0.1432	
<i>P. squatorola</i>	0.0845	0.3379	0.0845 (-)	0.0919		

Tabla 8. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el quinto bimestre.

Ave	Upogebia	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheididos	Pez
<i>L. fedoa</i>	0.848	0.9491	0.0381 (-)		0.7494 (-)	
<i>C. semipalmatus</i>	0.9491	0.848	0.0601 (-)	0.4062 (-)		0.7697
<i>Ch. wilsonia</i>	0.4822	0.2774		0.5653		
<i>N. americanus</i>	0.5653 (-)	0.7494		0.6547		0.1432
<i>Limnodromus spp.</i>	0.8968	0.6041 (-)			0.6041 (-)	
<i>P. squatorola</i>	0.8480 (-)	0.7494 (-)	0.1734 (-)	0.5653 (-)		

Tabla 9. Niveles de significancia de la Correlación aves-bentos para el sexto bimestre.

Ave	Upogebia	Poliquetos	Bivalvos	Cangrejos	Alpheidido	Pez
<i>L. fedoa</i>	0.7494	0.848	0.0601		0.3379	
<i>C. semipalmatus</i>	0.848	0.7494	0.1539	0.8480 (-)		0.7624 (-)
<i>Ch. wilsonia</i>	0.7494 (-)	0.7494		0.8480 (-)		
<i>N. americanus</i>	0.4062 (-)	0.3379 (-)		0.5653		0.6346

8. DISCUSION

8.1 SEDIMENTO

El porcentaje de limos y arcillas de las muestras que se tomaron para la división del área de estudio va desde un mínimo de 2.3 en la zona I, hasta un máximo de 44.8 en la zona IV; Cruz-Orozco et al. (1989) encontraron en su estudio, un 100% de arena para la mitad de las estaciones de la sección ubicada en El Conchalito,. Probablemente, esta diferencia en la composición se debe a que la depositación de limos y arcillas ha aumentado con el tiempo, como efecto de las descargas de aguas residuales que se presentaron de manera continua hasta 1993, y que probablemente no solo modificaron la parte sur de la Ensenada, sino su efecto abarcó la porción SE, donde se ubica la Playa El Conchalito.

Por otra parte, dados los resultados de proporción de limos y arcillas que se encontraron, se puede ver que en esta playa se presenta gran heterogeneidad en los sedimentos, causada probablemente por el efecto de los organismos bentónicos, por las rizaduras y por los microcanales de marea, como se esperaría para una planicie de mareas (Levinton, 1982).

8.2 AVES

En la Figura 3, que muestra la distribución de las aves playeras en el tiempo, se puede observar un decremento marcado en la abundancia, de abril a julio, tiempo en el que la mayoría de las aves se encuentran reproduciéndose en zonas templadas, al Norte del Continente. El descenso gradual de abundancia que se observa de febrero a abril, se debe a la migración de primavera, en la cual las aves viajan de sus zonas de invernación a sus zonas de reproducción; y del mismo modo, el incremento gradual que se observa de julio a noviembre, corresponde al viaje de regreso, es decir, de sus zonas de reproducción a las de invernación. La migración de primavera es más sincrónica que la de otoño debido a que las aves requieren almacenar energía rápidamente para poder llegar a tiempo a sus sitios

de **reproducción** y así cumplir su ciclo de anidación (Skagen y Knopf, 1993); esta situación se acentúa dado el estrecho intervalo de tiempo en el que deben de reproducirse, por la **corta** duración del verano en la región norte del Continente. En este mismo gráfico se puede observar que el número de aves se mantiene relativamente constante de octubre a febrero, lo cual **evidencia** que esta playa es utilizada no sólo como zona de paso, sino también como zona de invernación, lo que resalta su importancia en el proceso migratorio.

En las gráficas 4 a 9, que muestran la distribución temporal de las aves playeras más abundantes en "El Conchalito", se puede observar que pertenecen a cuatro grupos: 1) Aquellas que utilizan el área como zona de paso únicamente, y cuya distribución temporal se ve reflejada como marcados picos de abundancia en sólo algunos meses del año. Pertenecen a este caso *Calidris mauri* (Fig. 6) y *Limnodromus sp.* (Fig. 5). 2) Aquellas que utilizan el área como zona de paso e invernación, cuya distribución temporal se caracteriza por su presencia prácticamente todo el año, con la excepción de los meses de reproducción; pertenecen a este caso *Catoptrophorus semipalmatus* (Fig. 8) y *Numenius americanus* (Fig. 9). 3) Aquellas especies que son residentes del área, pero con poblaciones de paso, se caracterizan por estar presentes todo el año y mostrar algunos picos de abundancia de la temporada de otoño a la de primavera; pertenece a este caso *Charadrius wilsonia*, especie que se reproduce en la Ensenada (Carmona *et al.*, 1994) (Fig. 7). 4) Aquellas especies que se encuentran presentes todo el año, a pesar de que no se reproducen en el área, y **que presentan** picos de abundancia de otoño a primavera. Pertenecen a este caso *Limosa fedoa* (Fig. 4).

Comparando la distribución temporal y la abundancia para estas especies, encontradas por Carmona (1995) en esta misma playa en 1993, se observa que para las especies que utilizan la playa **como área** de paso, *Calidris mauri* (Fig. 25) y *Limnodromus spp.* (Fig. 26), se presenta una distribución similar en ambos trabajos; sin embargo, en lo que respecta a la abundancia, se denota una disminución de aproximadamente el 50 % para *Limnodromus spp.* En lo que respecta a las especies

que utilizan el área como zona de paso e invernación, *Catoptrophorus semipalmatus* (Fig. 27) y *Numenius americanus* (Fig.28), se presentan patrones de distribución temporal y abundancias similares, la única diferencia es que en el período de verano se encuentran ausentes por más tiempo durante 1995. En lo que respecta a las especies residentes con poblaciones migratorias, como es el caso de *Charadrius wilsonia*(Fig.29), se observa una distribución y abundancias similares para ambos años. Por último, *Limosa fedoa* (Fig. 30), presenta un patrón de distribución temporal similar, pero una disminución de más del 50% en abundancia, para 1995. Se puede suponer que los organismos de esta especie que se encuentran presentes durante el verano, son juveniles que al no reproducirse esta temporada, no corren los riesgos implícitos en la migración (Carmona, 1995).

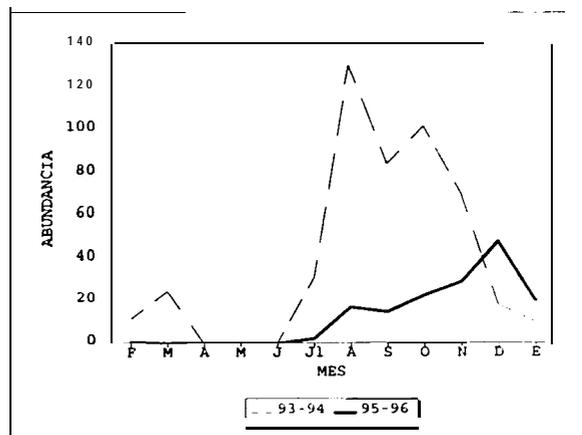
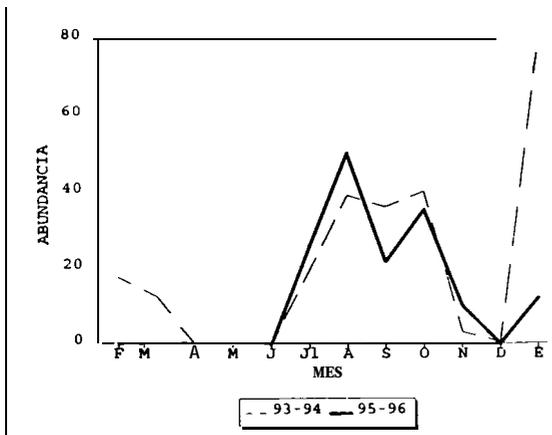


Fig 25 Abundancia de *C. mauri* en 93-94 y 95-96.

Fig. 26 Abundancia de *Limnodromus* en 93-94 y 95-96

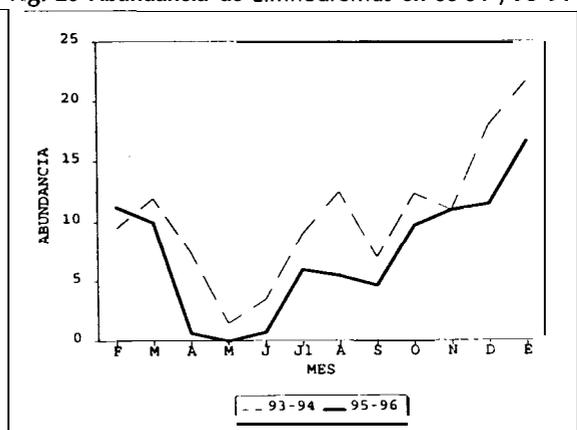
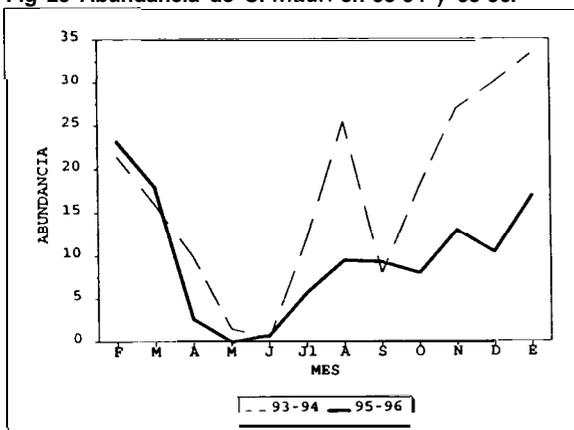


Fig. 27 Abundancia de *C. semipalmatus* en 93-94 y 95-96.

Fig 28 Abundancia de *N. americanus* en 93-94 y 95-96

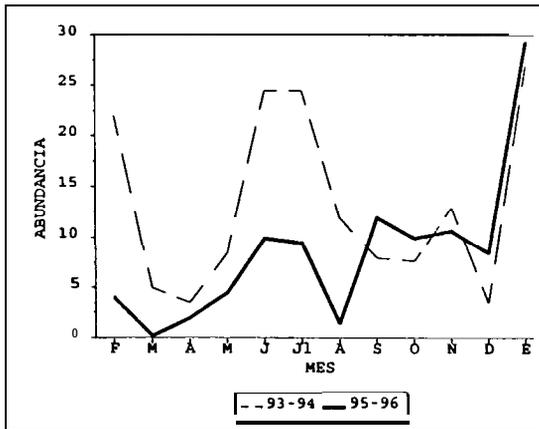


Fig. 29 Abundancia de *Ch. wilsonia* en 93-94 y 95-96.

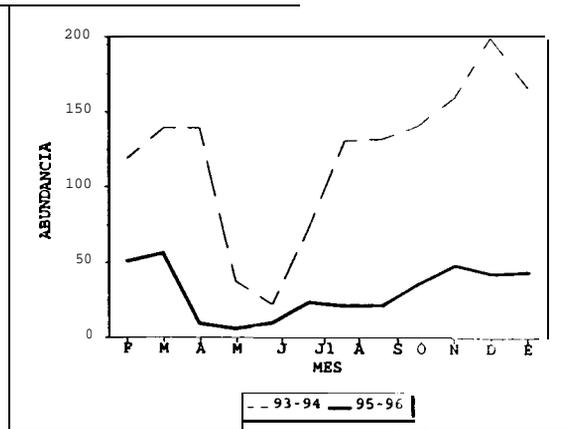


Fig. 30 Abundancia de *L. fedoa* en 93-94 y 95-96.

Al comparar el estatus en que se clasifican estas especies por Carmona (1995), se observa que *C. mauri*, que es considerado en el presente trabajo como migratorio, fue considerado erróneamente por Carmona (1995) como migratorio con fracciones poblacionales presentes todo el año (veraneando), cabe hacer notar que esta especie se ausenta en la zona de abril a junio. En lo que respecta a *Catoptrophorus semipalmatus* y *Numenius americanus*, que aquí se consideran como especies que utilizan el área como zona de paso e invernación, son consideradas por Carmona (1995) como migratorias con fracciones poblacionales presentes todo el año. Al analizar los gráficos de distribución temporal de ambas especies para los dos estudios, se puede observar que mientras para el presente trabajo ambas se ausentan aproximadamente un mes, para el estudio realizado en 1993, *N. americanus* está ausente solo una quincena, y *C. semipalmatus* está ausente dos. Si se toma en cuenta que los organismos que se quedan en un área a veranear son juveniles (Carmona 1995) y que durante los meses de verano el alimento disponible es escaso (Fig.18), se puede suponer que por falta de alimento los juveniles de estas especies se desplazan a otras playas relativamente cercanas, donde encuentren el alimento suficiente.

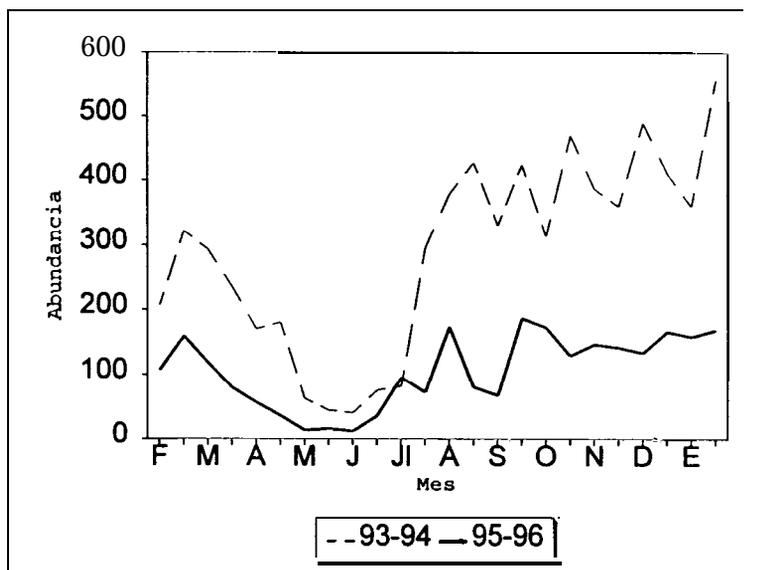


Fig. 31 Comparación de la abundancia de playeros en El Conchalito durante 1993-94 (Carmona, 1995) y 1995-96.

En la Figura 31 se compara la abundancia de aves playeras observada por Carmona (1995) durante 1993, con la encontrada en este trabajo, y se observa una clara disminución en la abundancia para 1995. Sin embargo, dado que no se tienen datos anteriores para esta playa, no se sabe si 1993 presentó una abundancia anormalmente alta, o bien, si efectivamente se trata de una disminución de aves, en cuyo caso, podría deberse a: 1) Un descenso poblacional general, o bien 2) Un cambio en la utilización de los humedales, que ocasionó que las aves utilizaran esta playa en menores números, probablemente por disturbio o por escasez de alimento. Otra característica que se puede observar en esta figura, es que en 1993 se presentaron diversos picos de abundancia durante la temporada no reproductiva (julio a abril), los cuales son reflejo de movimientos de migración. Basándose en la comparación que se hizo previamente con la distribución temporal y abundancia de las especies mejor representadas, se podría suponer que buena parte de la disminución general, así como la falta de estos picos de abundancia es causada por los descensos de *Limosa fedoa* (especie permanente con poblaciones migratorias), y de *Limnodromus* spp. (especie que hace uso del área como zona de paso).

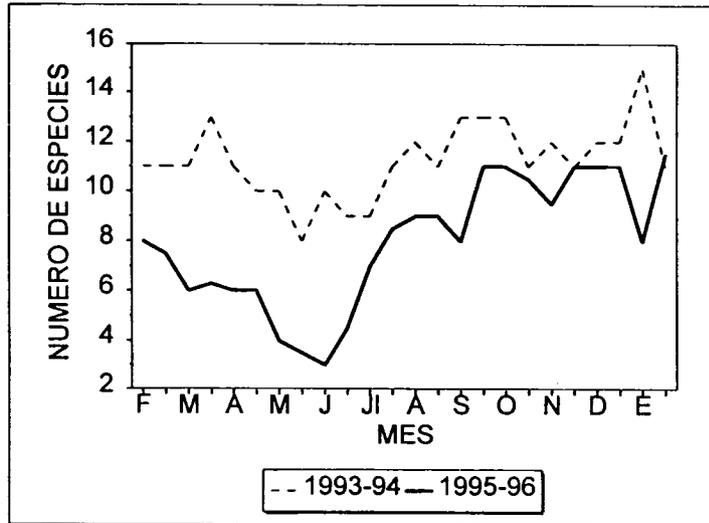


Fig. 32 Comparación de riqueza específica de playeros para 1993-94 (Carmona, 1995) y 1995-96.

En la figura 32 se puede observar que para el período 1995-96 se presentó una disminución notable en el número de especies que hicieron uso de la playa; asimismo, se puede observar que en general, se presenta en ambos períodos un comportamiento similar en cuanto al número de especies; algunas de las diferencias serían probablemente debido a la temporalidad, ya que mientras que el mayor descenso en el número de especies se presentó en mayo, para el período 1993-94, en el periodo 1995-96 se presentó en junio. Del mismo modo, en el mes de enero, mientras que para el período 93-94 hubo un incremento en el número de especies, para 1995-96, se presentó un descenso; es decir, que probablemente durante 1995-96 hubo un corrimiento en la temporalidad, en comparación a 1993-94.

Al analizar las especies de aves que cubrieron el 80 % de abundancia acumulativa porcentual, se puede observar que cuatro de ellas son comunes para ambos períodos (*Limosa fedoa*, *Limnodromus* spp., *Calidris mauri* y *Catoptrophorus semipalmatus*). Las otras dos especies más abundantes para este estudio (*Charadrius wilsonia* y *Numenius americanus*), no se encontraron entre las más abundantes

durante 1993, y en su lugar se ubicaron *Charadrius semipalmatus* y *Numenius phaeopus*, probablemente debido a un cambio en los sitios locales de alimentación.

8.3 BENTOS

El grupo del bentos que se halla mejor representado en la playa El Conchalito, es el de *Upogebia*, al grado que la tendencia del gráfico que muestra la biomasa del bentos a través del tiempo (Fig. 10) se ve claramente influenciado por la variación temporal que muestra este grupo (Fig. 11). Por otra parte, este tipo de invertebrados, junto con los poliquetos, han sido reportados comúnmente como presas de las aves playeras (Tabla 3). Probablemente la dieta de diversas especies de aves que hacen uso de la playa El Conchalito se base en estos grupos, dado que la elección de la presa es controlada principalmente por su calidad y disponibilidad (Levinton, 1982). Además, se ha observado en algunos experimentos que las aves tienden a tomar las especies de presa más comunes con frecuencia desproporcionada, en comparación a las presas menos comunes (Schneider, 1978). Estos dos grupos del bentos presentan como característica el carecer de partes duras que los aislen totalmente del ambiente exterior para evitar la desecación; por consiguiente, la manera en que la evitan es 1) trasladándose a mayores profundidades, quedando, algunas veces, fuera del alcance de las aves y 2) volviéndose menos activos, y por consiguiente, menos detectables para las aves (Levinton, 1982).

Al analizar la variación temporal de los principales grupos de bentos (Fig. 11), se observa que los poliquetos, los bivalvos y los cangrejos presentaron dos picos de abundancia. Esto puede deberse a que los diferentes grupos que se consideraron involucran a más de una especie, y los picos de abundancia pueden estar reflejando el incremento de dos especies principales dentro de este grupo, o bien, que éste sea un reflejo del reclutamiento. Por otra parte, el grupo de *Upogebia*, que anteriormente se había mencionado que estaba conformado aunque mínimamente, también por

algunos carideos, no presentó dos picos de biomasa, lo cual puede ser un reflejo de lo escasos que fueron estos organismos dentro de esta división.

En lo que respecta a las variaciones de los principales grupos del bentos por zona y por bimestre, resulta notorio que en el tercer bimestre la biomasa de *Upogebia* y de los poliquetos, que son reportados como presas comunes de diversas especies de aves playeras, decrece marcadamente y probablemente no llegue a cubrir los requerimientos energéticos de las aves.

Por último, cabe aclarar que no se tiene certeza del comportamiento de la biomasa del bentos en los meses intermedios a los muestreos, por lo cual no se puede afirmar categóricamente cuales son los meses de mayor o menor biomasa.

8.4 COMPARACION AVES-BENTOS

En la comparación de las aves playeras con el bentos (Fig. 18) se observa que en el período de migración de primavera es cuando se encuentra la mayor biomasa de bentos; resulta interesante remarcar que esta es la migración más sincrónica y que por las razones anteriormente expuestas, resulta trascendental para las aves encontrar alimento suficiente.

Comparando la distribución de la Figura 3 con la obtenida por López (1994) (Fig. 33) en Punta Cabras, B.C. (31°18' N, 116°25' W), de septiembre de 1990 a octubre de 1991, se observa que mientras El Conchalito es utilizado como zona de migración e invernación, y aparentemente es utilizado preferentemente en la migración de primavera (probablemente dado que durante estos meses la biomasa del bentos es mayor (Fig. 10)), en Punta Cabras, parece haber un uso mayor por parte de las aves playeras, durante la migración de otoño, y no ser utilizada como zona de invernación. En el estudio de López (1994) se encontró un cierto ajuste entre la infauna y las aves playeras migratorias en el que los picos de la infauna se presentaron previos a los picos de las aves, encontrándose además el mayor número de especies e individuos de la infauna de marzo a

septiembre, período en el que se incluye la migración de otoño de las aves en Punta Cabras. Esto evidencia que la elección de los sitios de paso durante la migración, está en función del alimento.

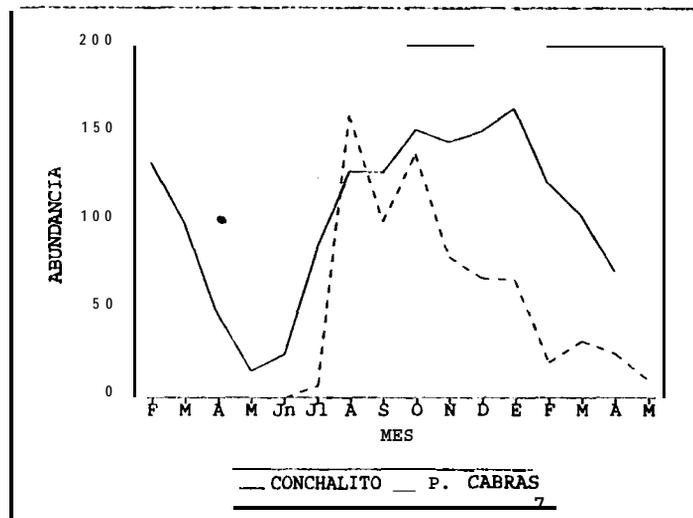


Figura 3.3 Comparación de la abundancia de aves playeras registradas en Punta Cabras de Septiembre de 1990 a Octubre de 1991 por López (1994), y en El Conchalito, de Febrero de 1995 a Abril de 1996.

En la comparación aves-bentos por bimestre (Figs. 19 a 24), donde se muestra su distribución en las diferentes zonas de la playa, se observó un patrón común, en el que en tres de las cuatro zonas que tienen contacto con la línea de mar (zonas II, IV y V) se presentó una elevada abundancia de aves, aún cuando la biomasa del bentos no fuera tan elevada, mientras que en las zonas que no presentan contacto alguno con la línea de mar ocurrió lo contrario, más claramente, en la zona III. Esto nos lleva a pensar que un factor decisivo es la accesibilidad de las presas y tomando en cuenta que la humectación del sedimento aumenta su penetrabilidad (Yates et al., 1993; Puttick, 1984), y por consiguiente la accesibilidad de los invertebrados para las aves, se explicaría por qué en las zonas en contacto con la línea de mar hay mayor cantidad de aves, aún cuando el bentos no se encuentre aquí en abundancia. De la misma manera, en las zonas que no tienen contacto con el mar, a pesar de que se presentó una elevada biomasa de bentos, no hubo gran abundancia de aves, debido probablemente a que el bentos no es accesible. En lo que respecta a la zona I, que es la otra zona en

contacto con el mar, presenta en general una escasa biomasa de bentos, aunado a que es una de las dos zonas más compactas, o con menor cantidad de limos y arcillas, y a su facilidad de acceso para los humanos.

Evans (1976), afirmó que se debe distinguir entre la presencia de organismos presa y su accesibilidad para las aves. Por esta razón, es poco probable que la densidad de la presa por sí misma provea la respuesta sobre toda la variación en la densidad de las aves (Puttick, 1984). Aunado a esto, se debe tomar en consideración que muchas presas accesibles son ignoradas debido a su baja rentabilidad, mientras que muchas presas rentables se encuentran inaccesibles. La rentabilidad de una presa depende de su tamaño y peso, pero también de su profundidad en el sustrato. Las aves varían la elección de su presa a lo largo del año en respuesta a los cambios en la disponibilidad y rentabilidad de sus diferentes presas (Levinton, 1982; Zwarts y Wanink, 1993). Es posible que la densidad de aves responda directamente a las características del sedimento y al nivel de marea, más que a las densidades de sus presas por sí mismas, probablemente debido a que las presas pueden ser más detectables y accesibles para las aves en sedimentos y niveles de marea en las que sean más activas debido a que el sustrato permanezca húmedo o más fácil de penetrar (Yates et al., 1993; Scheiffarth et al., 1996). Invariablemente, todos estos factores que de uno u otro modo modifican la distribución de las aves se ven reflejados en la falta de correlación entre la abundancia de aves y la biomasa del bentos.

En la tabla 6, que muestra los niveles de significancia para las correlaciones por especie de ave para el tercer bimestre (septiembre-octubre), se observa que en la mayoría de los casos las correlaciones fueron negativas; al analizar la relación aves-bentos por bimestre (Fig.18), se puede ver que en este bimestre el número de aves decrece, aún cuando la biomasa del bentos continúa incrementándose; al analizar los grupos del bentos que tienen mayor presencia (Figs.11 y 14), se observa que los bivalvos están presentes mayoritariamente; sin embargo, estos no son presa común de

las aves playeras que se presentan en este bimestre (Tabla 3), sobre todo, porque generalmente se encuentran bivalvos de tallas grandes; aunado a esto, se observa que los *Upogebia* y poliquetos, que aparentemente son presa común de distintas especies de playeros, representan menos del 20 % de biomasa en éste mismo muestreo (Fig. II). Probablemente el decremento de la abundancia de playeros se deba a movimientos locales causados por la escasa biomasa de sus presas en la zona. Yates et al. (1993) afirman que un área es atractiva para los playeros en base a la velocidad a la que puedan comer allí,

La escala espacial del análisis es importante en la interpretación de factores asociados con la distribución de las aves (Wiens, 1989, en Colwell y Landrum, 1993). Patrones detectados en escalas espaciales mayores pueden desaparecer en análisis a escalas mas finas (Colwell y Landrum, 1993). Los estudios conducidos en escalas espaciales pequeñas (que no son estuarios completos), como sería este, no han producido buenas relaciones numéricas entre las aves y el bentos. Kelsey y Hasall, 1989 (en Colwell y Landrum, 1993), por ejemplo, demostraron que las mayores densidades de *Calidris alpina* ocurrieron en habitats que soportaban las abundancias mas bajas de sus principales presas (oligoquetos) (Colwell y Landrum, 1993). Wilson (1990) encontró una débil relación entre *Calidris pusilla* y su presa principal (90 % de su dieta) *Corophium volutator*, a pesar de que utilizan sólo las tallas preferidas por las aves, y que sus cuadrantes se ubican en transectos perpendiculares a la playa. En contraparte, Hicklin y Smith (1984), cuya área de trabajo abarca la zona de estudio de Wilson (1990), y cuya especie de playero es la misma, hallaron una correlación significativa, a pesar de que en general, su estudio es menos detallado, y la única diferencia, que probablemente es la que marca el cambio de la correlación, es el tamaño del área de estudio.

Probablemente, a escalas espaciales pequeñas, los distintos factores que afectan la accesibilidad de las presas, como el nivel de marea, la pendiente, el tiempo de exposición de la playa, las características granulométricas del sustrato, la temperatura, y el viento, tienen mayor peso que a

escalas **mayores**. La importancia relativa que puedan tener estos factores, puede estar dada por las diferencias entre las zonas a estudiar (tanto en aves como en bentos), ya que a escalas mayores, las diferencias en abundancia de aves y en densidad o en biomasa del bentos deben ser de mayor magnitud que en estudios a escalas menores. Es decir que a escalas mayores las diferencias también son mayores y por consiguiente más difíciles de enmascarar, mientras que a escalas menores, las diferencias pueden ser más sutiles y por consiguiente, fáciles de enmascarar por los diversos factores que afecten la accesibilidad.

Por consiguiente, es importante que al realizar estudios sobre la relación aves-bentos a escalas relativamente pequeñas, se tomen en cuenta tanto los principales factores que afectan la accesibilidad de las presas, como las características de la presa (talla, densidad), y si es que la especie a estudiar tiene un espectro de alimentación generalista o especialista.

9. CONCLUSIONES

La playa El Conchalito es **utilizada** por las aves playeras fundamentalmente como zona de paso y como área de **invernación**.

De las seis especies de aves playeras mejor representadas en El Conchalito (en orden descendente: *Limosa fedoa*, *Limnodromus* spp., *Calidris mauri*, *Charadrius wilsonia*, *Catoptrophorus semipalmatus* y *Numenius americanus*), *Limnodromus* spp. y *Calidris mauri* la utilizan como zona de paso; *Catoptrophorus semipalmatus* y *Numenius americanus* hacen uso de ella como zona de paso e invernación; *Limosa fedoa* y *Charadrius wilsonia* se encuentran presentes todo el año, pero su abundancia se incrementa en la temporada de migración e invernación; de ellas *Ch. wilsonia* es la única que se reproduce en la Ensenada.

A pesar de que estadísticamente no sea significativo, se denota una relación entre la abundancia de aves y la biomasa del bentos a lo largo del año, es decir, que la presencia y abundancia de aves playeras a lo largo del año, en El Conchalito, está en alguna medida, en función del alimento.

La distribución espacial de las aves playeras en El Conchalito podría estar en función de la biomasa del bentos junto con los factores ambientales que pudieran afectar la accesibilidad de sus presas.

En El Conchalito, generalmente, la distribución de las aves playeras más abundantes no está dada por la distribución de sus presas potenciales; aunque en algunos casos la Correlación fue significativa.

10. RECOMENDACIONES

Dado que la playa "El Conchalito" es utilizada como zona de paso (particularmente en la migración de primavera) e **invernación** por diversas especies de aves playeras migratorias, y **que para** éstas resulta de trascendental importancia el **obtener** energía rápidamente, es recomendable **evitar** el disturbio excesivo, como podría ser el ocasionado **por perros que persigan a las aves, o de personas** que las auyentan cuando se están alimentando.

Dado que la zona habitacional aledaña a El Conchalito está proxima a ocuparse, se recomienda concientizar a sus habitantes al respecto de proteger ésta playa y el manglar, en lo que respecta a **1) no tirar basura**, ya que trae consigo la procreación de ratas que pudieran depredar sobre algunas aves playeras o sobre los pollos de las garzas, **2) al ir a esta playa, tratar de no espantar a las aves que se alimentan o reposan allí y 3) No llevar ni permitir que vayan por si mismos, perros que persigan a las aves.**

Para lo anterior se recomendaría: **1) Proveer a los habitantes de dicha zona habitacional de folletos informativos acerca de la importancia de la playa, el manglar, y los organismos que de manera natural los habitan; 2) Pedir a la IV Zona Naval Militar su apoyo en lo que se refiere a vigilancia, proveyendo de uno o dos soldados que ocasionalmente rondan la playa y la zona entre el manglar y las casas, con el fin de vigilar y recomendar que no se afecte el lugar (quizás una vez al día, a la hora que se juzgue pudiera haber mayor disturbio o personas tirando basura).**

Por último, cabe aclarar que esta playa es utilizada por algunas personas para la obtención de almejas y jaibas, y **que según se ha observado, en general, no representan un disturbio fuerte para las aves.**

II. SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS

Como complemento a un trabajo de esta naturaleza, es recomendable el tener información sobre la composición y talla de las presas de las aves playeras en la zona de estudio, y en el caso de que se maneje a una escala espacial relativamente pequeña, que involucre zonas aledañas poco diferenciadas entre sí, resulta imprescindible el tomar en cuenta los distintos factores que en un momento dado pudiesen afectar la accesibilidad de las presas, como son: la humedad del sustrato, su penetrabilidad, el tiempo de exposición, la temperatura y el viento excesivos, principalmente. Así mismo, resultaría interesante el conocer el requerimiento energético de las aves playeras en una zona como ésta, y su obtención, a partir de las diferentes presas de las que se alimenta, así como conocer cual es la productividad de la zona intermareal.

12. LITERATURA CITADA

- ANONIMO, 1993. **Integrated Land and Water Information System (ILWIS) Vers. 1.4 User's Manual**. 1993. **International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences**. The Netherlands.
- BAKER, M. 1974. **Foraging** behavior of black-bellied plovers (*Pluvialis squatarola*). **Ecology** 55:162-167.
- BAKER, M. y A.E. BAKER. 1973. **Niche** relationships among six species of shorebirds on their wintering and breeding ranges. **Ecol. Monogr.** 43:193-212.
- BECERRIL, F. 1994. **Reparto de los recursos temporal, espacial y trófico, por parte de los ardidos anidantes en el manglar El Conchalito, Baja California Sur, México, durante las temporadas reproductivas de 1992 y 1993**. Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 73 pp.
- BENT, C.A. 1962. **Life histories of north american shorebirds**. Dover Publications Inc. U.S.A. Part 1:420pp. Part 2:412 pp.
- BRABATA, D.C. 1995. **Presencia y conducta alimenticia de cuatro especies de playeros (Scolopacidae) en la Ensenada de La Paz, B.C.S.** Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 64 pp.
- BRUSCA, R.C. 1980. 2a. Ed. **Common intertidal invertebrates of the Gulf of California**. The University of Arizona Press. E.U.A. 513 pp.
- BURGER, J. 1984. **Abiotic factors** affecting migrant shorebirds. Chapter 1. en: J. Burger & B.L. Olla (Eds.). **Shorebird migration and foraging behavior**. Behavior of Marine Animals. E.U.A. Vol 6:329 pp.
- BURGER, J., M.A. HOWE, D.A. CALDWELL, y J. CHASE. 1977. Effects of **tide cycles** on habitat selection and habitat partitioning by migrating shorebirds. **Auk** 94:743-758.

- CARMONA, R. 1995. Distribución temporal de aves acuáticas en la playa El Conchalito, Ensenada de La Paz, B.C.S., México. *Inv. Mar. CICIMAR*. 10 : 1-22.
- CARMONA, R., J. GUZMAN, S. RAMIREZ y G. FERNANDEZ. 1994. Breeding waterbirds of La Paz Bay, Baja California Sur, México. *West. Bird*. 25:151-157.
- CARMONA, R., G. FERNANDEZ, G. BRABATA y E. ARVIZU. 1995. Variación temporal en la abundancia del rayador, *Rynchops niger* en Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.* 43(1):307-309.
- CERVANTES, R. 1982. **Distribución de nutrientes en la Ensenada de La Paz, B.C.S. durante el período Primavera-Verano de 1981.** Tesis de Licenciatura. CICIMAR. La Paz, B.C.S., México. 119 p.
- CETENAL. 1970. **Carta Climática, La Paz 12R-VIII.** Dirección de planeación. La Paz, B.C.S. México.
- CONTRERAS, F. 1988. **Las lagunas costeras mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México. 263 pp.
- COLWELL, M. y S. LANDRUM. 1993. Nonrandom shorebird distribution and fine-scale variation in prey abundance. *Condor* 95:94-103.
- CRUZ-OROZCO, R., P. ROJO, L. GODINEZ y E. NAVA. 1989. Topografía, Hidrología y Sedimentos de los márgenes de la Laguna de La Paz, B.C.S. *Rev. Inv. Cient.* 1:3-15.
- DANIEL, W. 1987. **Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud.** Ed. Limusa. México. 667 pp.
- ERWIN, R.M., M. COULTER y H. COGSWELL. 1986. The use of natural vs man-modified wetlands by shorebirds and waterbirds. *Colon. Waterbirds* 9:137-138.

- ESCOFET, A., I. ESPEJEL, J.L. FÉRMAN, L. GÓMEZ-MORIN FUENTES y G. TORRES-MOYE. 1993. El manejo de fragmentos en la zona costera. 182-193 pp. en: Salazar-Vallejo, S. y N.E. Gonzáles (eds.). **Biodiversidad Marina y Costera de México**. CONABIO y CIQRO, México. 865 pp.
- EVANS, P.R. 1976. Energy balance and optimal foraging strategies in shorebirds: Some implications for their distributions and movements in the non-breeding season. **Ardea** 64:117-139.
- EVANS, A. 1987. Relative availability of the prey of wading birds by day and by night. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 37:103-107.
- FERNANDEZ, G. 1993. Importancia de la Marisma de Chametla, Ensenada de la Paz, B.C.S., para la migración e invernación del playerito occidental (*Calidris mauri*)(Charadriiformes: Scolopacidae). Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 50 pp.
- GALINDO-JARAMILLO, J.M. 1987. Estrategias de optimización y conducta alimenticia del tildillo de Wilson (*Charadrius wilsonia*), en la Ensenada de La Paz. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M. México. 58 pp.
- GARCIA-DOMINGUEZ, F.A. 1991. Distribución, abundancia, reproducción y fauna asociada de la almeja roñosa, *Chione californiensis*, en la Ensenada de La Paz, B.C.S. México. Tesis de maestría. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S., México. 70 pp.
- GRAY, J.S. 1981. The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities. Chapter 1. The Fauna of Sediments. Cambridge University Press. 185 pp.
- HELMERS, D.L. 1992. Shorebird management manual. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. Manomet, Ma. 58 pp.

- HICKLIN, P.W. y P.C. SMITH. 1984. Selection of foraging sites and invertebrate prey by migrant semipalmated sandpipers, *Calidris pusilla* (Pallas), in Minas Basin, Bay of Fundy. **Can. J. Zool.** 62:2201-2210.
- HOWES, J. y D. BAKEWELL. 1989. **Shorebirds studies manual**. Asian Wetland Bureau. Publication No. 55. Kuala Lumpur, Malasia. 362 pp.
- LEIJA-TRISTAN, A. , H. SALAICES-POLANCO, J.M. GALINDO-JARAMILLO y E. OLIVARES-GONZALEZ. 1990. Estudio poblacional del cangrejo violinista *Uca (Leptuca) crenulata* crenulata (Lockington, 1877) (Brachyura: Ocypodidae) en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México. **Inv. Mar. CICIMAR** 5:99-106.
- LEVINTON, J.S. 1982. **Marine Ecology**. Part VI Coastal and benthic habitats. Prentice-Hall Inc. State University Press. U.S.A. 526 pp.
- LOPEZ, E. 1994. **Infauna de dos playas arenosas adyacentes a Punta Cabras (B.C., México) y su relación con el "Corredor migratorio del Pacífico"**. Tesis de Licenciatura. UABC. México. 107 pp.
- LLINAS-GUTIERREZ, J., E. AMADOR-SILVA, y R. MENDOZA-SALGADO. 1989. Avifauna costera de dos esteros de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. **Inv. Mar. CICIMAR** 4:93-104.
- LLINAS-GUTIERREZ, J. y J.M. GALINDO-JARAMILLO. 1990. Algunos aspectos del comportamiento alimenticio del Zarapito *Catoptrophorus semipalmatus* (Scolopacidae), en la Ensenada de La Paz, B.C.S. México. **Southwestern Nat.** 35:237-240.
- MALDONADO, D y M.L. SANCHEZ. 1994. **Estrategia reproductiva de *Nycticorax violaceus bancrofti* (Huey, 1927) (Aves: Ardeidae) en el manglar "El Conchalito" Ensenada de La Paz, BCS**. Tesis Lic. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 60 pp.

- MASSEY, B.W. y E. PALACIOS. 1994. Avifauna of the wetlands of Baja California, México: Current Status. **Stud. Avian Biol.** 15:45-47.
- MENDOZA, R. 1983. **Identificación, distribución y densidad de la avifauna marina en los manglares: Puerto Balandra, Enfermería y Zacatecas en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México.** Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 60 pp.
- MICHAUD, G. y J. FERRON. 1990. Food selection among four species of shorebirds (Charadrii) while passing through the St. Lawrence estuary during southward migration, **Can. J. Zool.** 68: 1154-1162.
- MONTES DE OCA, M.A. 1989. **Topografía.** Alfaomega. México. 344 pp.
- MORALES, E. 1981. **Mareas y corrientes en la Ensenada de La Paz, B.C.S.** Tesis de Licenciatura. Ciencias Marinas. U.A.B.C. México. 52 pp.
- MYERS, J.P. 1983. Conservation of migrating shorebirds: Staging areas, geographic bottlenecks, and regional movements. **Am. Bird.** 37:23-25.
- MYERS, J.P., R.I.G. MORRISON, P.Z. ANTAS, B.A. HARRINGTON, T.E. LOVEJOY, M. SALLABERRY, S.E. SENNER y A. TARAK. 1987. Conservation strategy for migratory species. **Am. Sci.** 75: 19-26.
- PAGE, G., L. STENZEL y C. WOLFE. 1979. Aspects of the occurrence of shorebirds on a central California estuary. 15-32 Pp. en: PITELKA, F. (Ed.). Shorebirds in marine environments. **Stud. Avian Biol.** 2. Cooper Ornithological Society. E.U.A.. 261 pp.
- PALACIOS, C.E. 1988. **Requerimientos y hábitos reproductivos de la golondrina marina de California (*Sterna antillarum browni*, Mears, 1916), en la Ensenada de La Paz.** Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S. La Paz, B.C.S., México. 73 pp.

- PIENKOWSKI, M.W. 1983. Surface activity of some intertidal invertebrates in relation to temperature and the foraging behaviour of their shorebirds predators. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 11:141-150.
- PUTTICK, G. M. 1984. Foraging and activity patterns in wintering shorebirds. En: Burger, J. & B. L. Olla (Eds.). **Shorebirds. Migration and foraging behaviour.** Vol. 6. Plenum Press. 329 pp.
- QUAMMEN, M.L. 1982. Influence of subtle substrate differences on feeding by shorebirds on intertidal mudflats. **Mar. Biol.** 71:339-343.
- RECHER, H.F. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. **Ecology** 47:393-407.
- REEDER, W. 1951. Stomach analysis of a group of shorebirds. **Condor** 53:43-46.
- REISH, D.J. 1990. **Marine invertebrates as food for the shore birds of Bahía de San Quintín, Baja California.** Memorias del VIII Simposium de Biología Marina Ensenada, B.C., del 4 al 8 de Junio, Resumen.
- SCHEIFFARTH, G., NEHLS, G. y I. AUSTENI. 1996. Modelling distribution of shorebirds on tidal flats in the Wadden Sea and visualisation of results with the GIS IDRISI. en: LORUP, E. & J. STROBL. **Salzburger Geographische Materialien, Heft 25.** Selbstverlag des Institutes für Geographie der Universität Salzburg. Austria. 6p.
- SCHNEIDER, D. 1978. Equilization of prey numbers by migratory shorebirds. *Nature, Lond.* 271:353-354.
- SCHNEIDER, D. y B. HARRINGTON. 1981. Timing of shorebirds migration in relation to prey depletion. **Auk** 98:801-811.
- SENNER, S.E. y M.A. HOWE. 1984. Conservation of nearctic shorebirds. **Behav. Marine Organ.** 5: 379-421.

- SKAGEN, S.K. y F.L. KNOFF. 1993. Toward conservation of **midcontinental** shorebird migrations. **Conserv. Biol.** 7:533-541.
- SOUSA, W.P. 1993. Size-dependent predation on the salt-marsh snail *Cerithidea californica* Haldeman. **J. exp. mar. biol. Ecol.** 166:19-37.
- SOUZA, W.P. 1984. The role of disturbance in natural communities. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 15:353-391.
- STENZEL, L., H. HUBER y G. PAGE. 1976. **Feeding behavior and diet of the long-billed curlew and willet.** **Wilson Bull.** 88:3 14-332.
- STRAUCH, J. y L. ABELE. 1979. Feeding ecology of three species of plovers wintering on the Bay of Panamá, Central America. en: Pitelka, F.A. (Ed.). **Shorebirds in marine environments.** Studies in Avian Biology No. 2. Cooper Ornithological Society. 261 pp.
- WILSON, W.H. Jr. 1990. Relationship between prey abundance and foraging site selection by semipalmated sandpipers on a Bay of Fundy mudflat. **J. Field Ornithol.** 61:9-19.
- WOLF, W.J. 1981. Management of estuaries in the netherlands with respect to bird populations. **Estuaries** 4:265-266.
- YATES, M. G., J.D. GOSS-CUSTARD, S. MCGRORTY, K.H. LAKHANI, S.E.A. LEV. DIT DURELL, R.T. CLARKE, W.E. RISPIN, I. MOY, T. YATES, R.A. PLANT y A. J. FROST. 1993. Sediment characteristics, invertebrate densities and shorebird densities on the inner banks of the Wash. **J. Appl. Ecol.** 30: 599-614.
- ZAR, J.H. 1984. 2a Ed. **Biostatistical Analysis.** Prentice Hall. E.U.A. 718 pp.

ZWARTS, L. y WANINK, J.H. 1993. How the food supply harvestable by waders in the Wadden Sea depends on the variation in energy density, body weight, biomass, burying depth and behaviour of tidal flat invertebrates. En: PIERSMA, T. (Ed.). 1993. **Trophic interactions between shorebirds and their invertebrate prey.** 31:44 1-476.

ANEXO 1. LISTA SISTEMÁTICA DE LAS AVES REGISTRADAS EN LA PLAYA EL CONCHALITO.

ORDEN PODICIPEDIFORMES

FAMILIA PODICIPEDIDAE

Podiceps nigricollis (Brehm 1831)

ORDEN PELECANIFORMES

FAMILIA PELECANIDAE

Pelecanus occidentalis (Linnaeus 1766)

FAMILIA FREGATIDAE

Fregata magnificens (Mathews 1914)

ORDEN CICONIIFORMES

FAMILIA ARDEIDAE

Ardea herodias (Linnaeus 1758)

Casmerodius albus (Linnaeus 1758)

Egretta thula (Molina 1782)

Egretta caerulea ((Linnaeus) 1758)

Egretta tricolor ((Müller) 1776)

Egretta rufescens ((Gmelin) 1789)

Bubulcus ibis ((Linnaeus) 1758)

Nyctanassa violacea (Linnaeus 1758)

FAMILIA THRESKIORNITHIDAE

Eudocimus albus ((Linnaeus) 1758)

ORDEN ANSERIFORMES

FAMILIA ANATIDAE

Anas discors (Linnaeus 1766)

ORDEN FALCONIFORMES

FAMILIA CATHARTIDAE

Cathartes aura (Linnaeus 1758)

FAMILIA ACCIPITRIDAE

Pandion haliaetus ((Linnaeus) 1758)

ORDEN GRUIFORMES

FAMILIA RALLIDAE

Rallus limicola (Vieillot 1819)

Fulica americana (Gmelin 1789)

ORDEN CHARADRIIFORMES

FAMILIA CHARADRIIDAE

Pluvialis squatarola ((Linnaeus) 1758)

Charadrius alexandrinus (Linnaeus 1758)

Charadrius wilsonia (Ord 1814)

FAMILIA HAEMATOPODIDAE

Haematopus palliatus (Temminck 1820)

FAMILIA SCOLOPACIDAE

Tringa melanoleuca ((Gmelin) 1789)

Tringa flavipes ((Gmelin) 1789)

Catoptrophorus semipalmatus ((Gmelin) 1789)

Heteroscelus incanus ((Gmelin) 1789)

Actitis macularia ((Linnaeus) 1766)

Numenius phaeopus ((Linnaeus) 1758)

Numenius americanus (Bechstein 1812)

Limosa fedoa ((Linnaeus) 1758)

Arenaria melanocephala ((Vigors) 1829)

Calidris canutus ((Linnaeus) 1758)

Calidris mauri ((Cabanis) 1857)

Calidris minutilla ((Vieillot) 1819)

Limnodromus spp.

FAMILIA LARIDAE

Larus atricilla (Linnaeus 1758)

Larus Philadelphia ((Ord) 1815)

Larus heermanni (Cassin 1852)

Larus delawarensis (Ord 1815)

Larus argentatus (Pontoppidan 1763)

Larus livens (Dwight 1919)

Larus occidentalis (Audubon 1839)

Larus glaucescens (Naumann 1840)

Sterna caspia (Pallas 1770)

Sterna maxima (Boddaert 1783)

Sterna elegans (Gambel 1849)

Sterna forsteri (Nuttall 1832)

Sterna antillarum ((Lesson) 1847)

Rynchops niger (Linnaeus 1758)

ORDEN COLUMBIFORMES

FAMILIA COLUMBIDAE

Zenaida asiatica ((Linnaeus) 1758)

ORDEN CORACIIFORMES

FAMILIA ALCEDINIDAE

Ceryle alcyon ((Linnaeus) 1758)

ANEXO 2 Abundancia de aves playeras registradas por mes.

ABRIL 1995	Organismos/censo					
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	0	1	0	1	3	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	1	0	1	2	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	2	0	0	1	0	0
<i>Heterocelus incanus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	1	1	1	1	0	0
<i>Numenius americanus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Limosa fedoa</i>	4	5	2	7	8	0

MAYO 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
	<i>Pluvialis squatorola</i>	0	0	0	1	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	2	1	1	2	0	1
<i>Actitis macularia</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	0	0	0	1	1	0
<i>Limosa fedoa</i>	0	2	0	3	2	0

JUNIO 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
	<i>Pluvialis squatorola</i>	0	0	0	1	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	4	0	1	5	1	1
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Numenius americanus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Limosa fedoa</i>	2	3	1	5	0	0

JULIO 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
	<i>Pluvialis squatorola</i>	0	0	0	1	2
<i>Charadrius wilsonia</i>	4	0	2	5	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	2	1	0	1	2	0
<i>Numenius phaeopus</i>	1	0	1	2	1	0
<i>Numenius americanus</i>	1	1	1	2	1	1
<i>Limosa fedoa</i>	4	3	5	7	4	1
<i>Calidris mauri</i>	0	0	0	1	25	0
<i>Limnodromus spp.</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Haematopus palliatus</i>	0	0	0	0	1	0

AGOSTO 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>		0	1	2	1	0
<i>Charadrius wilsonia</i>		0	8	1	0	0
<i>Tringa melanoleuca</i>		1	0	0	2	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>		2	0	1	5	0
<i>Actitis maculada</i>		0	1	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>		2	1	1	1	1
<i>Numenius americanus</i>		1	1	2	1	1
<i>Limosa fedoa</i>		3	6	8	3	2
<i>Calidris mauri</i>		0	0	50	0	0
<i>Limnodromus spp.</i>		1	7	4	6	0

SEPTIEMBRE 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	1	1	2	1	3	1
<i>Charadrius wilsonia</i>	2	5	2	3	0	2
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	0	0	1	0	0
<i>Tringa flavipes</i>	1	1	0	1	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	3	1	1	1	2	1
<i>Actitis macularia</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	2	1	1	1	1	1
<i>Numenius americanus</i>	2	0	1	1	0	0
<i>Limosa fedoa</i>	6	3	2	6	4	1
<i>Calidris mauri</i>	0	17	0	5	0	0
<i>Limnodromus SDD.</i>	0	5	0	7	3	0

OCTUBRE 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	1	2	1	2	2	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	3	0	1	5	1	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	1	0	1	1	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	1	2	0	1	3	0
<i>Actitis macularia</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	1	1	1	2	2	0
<i>Numenius americanus</i>	2	1	1	2	3	1
<i>Limosa fedoa</i>	6	11	2	10	6	1
<i>Calidris mauri</i>	9	10	0	13	3	1
<i>Limnodromus SDD.</i>	1	6	0	6	10	0

NOVIEMBRE 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	2	1	2	2	2	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	1	4	2	3	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	1	0	1	1	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	5	3	0	2	2	0
<i>Actitis macularia</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	1	0	1	1	1	0
<i>Numenius americanus</i>	3	1	0	4	2	1
<i>Limosa fedoa</i>	8	14	2	9	15	0
<i>Calidris canutus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Calidris mauri</i>	2	8	1	0	0	0
<i>Limnodromus spp.</i>	5	7	0	10	7	0
<i>Haematopus palliatus</i>	0	0	0	0	1	0

DICIEMBRE 1995	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	3	3	1	3	2	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	2	1	0	6	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	0	0	1	0	0
<i>Tringa flavipes</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	6	2	0	3	1	0
<i>Actitis macularia</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	4	1	3	2	2	0
<i>Numenius americanus</i>	3	0	0	2	6	1
<i>Limosa fedoa</i>	11	14	1	8	10	0
<i>Limnodromus spp.</i>	11	16	0	22	0	0
<i>Haematopus palliatus</i>	1	0	0	0	3	0

ENERO 1996	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatorola</i>	2	1	0	1	11	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	8	3	1	18	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	7	2	0	3	5	0
<i>Actitis macularia</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	2	0	1	2	0	0
<i>Numenius americanus</i>	1	1	0	7	7	1
<i>Limosa fedoa</i>	14	9	2	10	9	1
<i>Calidris canutus</i>	0	0	0	0	7	0
<i>Calidris mauri</i>	0	0	0	3	8	0
<i>Limnodromus spp.</i>	0	4	0	14	2	0
<i>Haematopus palliatus</i>	0	0	0	0	1	0

FEBRERO 1996	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatarola</i>	2	2	0	2	1	7
<i>Charadrius wilsonia</i>	0	1	0	4	0	2
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	0	0	1	1	0
<i>Tringa flavipes</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	6	3	0	3	3	0
<i>Actitis macularia</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	4	1	1	1	1	1
<i>Numenius americanus</i>	3	1	1	3	7	1
<i>Limosa fedoa</i>	11	11	0	10	13	1
<i>Calidris canutus</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Limnodromus spp.</i>	0	7	0	11	0	0

WARZO 1996	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatarola</i>	1	1	0	1	1	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	1	3	0	4	3	1
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	2	2	1	2	2	0
<i>Actitis macularia</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	1	1	2	1	1	0
<i>Numenius americanus</i>	2	1	1	2	3	1
<i>Limosa fedoa</i>	19	14	1	9	12	1
<i>Limnodromus spp.</i>	0	3	0	0	0	0
<i>Haematopus palliatus</i>	0	0	0	0	1	0

ABRIL 1996	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 5	ZONA 6
<i>Pluvialis squatarola</i>	1	1	0	0
<i>Charadrius wilsonia</i>	2	2	1	2
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	1	3	0	0
<i>Actitis macularia</i>	2	0	1	0
<i>Numenius phaeopus</i>	2	1	2	1
<i>Numenius americanus</i>	0	0	0	0
<i>Limosa fedoa</i>	14	7	1	0
<i>Limnodromus spp.</i>	0	3	0	0

ANEXO 3. LISTA SISTEMÁTICA DE INVERTEBRADOS IDENTIFICADOS.

CLASE MALACOSTRACA

SUBCLASE EUMALACOSTRACA

SUPERORDEN EUCARIDA

ORDEN DECAPODA

SUBORDEN PLEOCYEMATA

INFRAORDEN CARIDEA

sp. 1

FAMILIA ALPHEIDAE

sp. 2

INFRAORDEN THALASSINIDEA

Upogebia sp.

INFRAORDEN BRACHYURA

FAMILIA OCYPODIDAE

Uca princeps (Smith, 1870)

Uca crenulata (Lockington, 1876)

CLASE PELECYPODA

SUBCLASE LAMELLIBRANCHIA

SUPERORDEN EULAMELLIBRANCHIA

ORDEN VENEROIDA

FAMILIA VENERIDAE

Chione californiensis (Broderip, 1835)

FAMILIA TELLINIDAE

Psammotreta mazatlanica (Deshayes, 1855)

FAMILIA SOLECURTIDAE

Tagelus politus (Carpenter, 1857)

FAMILIA LUCINIDAE

Lucina prolongata (Carpenter, 1857)

CLASE GASTROPODA

SUBCLASE PROSOBRANCHIA

ORDEN MESOGASTROPODA

FAMILIA CERITHIIDAE

Cerithium stercusmuscarum (Valenciennes, 1833)

FAMILIA POTAMIDIDAE

Cerithidea mazatlanica (Carpenter, 1857)

ORDEN NEOGASTROPODA

FAMILIA NASSARIIDAE

Nassarius versicolor (C.B. Adams, 1852)

ANEXO 4 BIOMASA DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE BENTOS.

	ABRIL		JULIO		SEPTIEMBRE		NOVIEMBRE		ENERO		MARZO	
	Biomasa Total (g)	Biomasa (g/m ²)										
Zona 1												
Poliquetos	0.7130	2.8520	0.1765	0.7060	0.0070	0.0280	0.2847	1.1388	0.1233	0.4932	0.1399	0.5596
Bivalvos	0.0602	0.2408	0.7662	3.0648	0.0427	0.1708	0.1897	0.7588	0.6325	2.5300	0.8435	3.3740
Upogebia	0.0559	0.2236			0.0541	0.2164	0.5984	2.3936	0.3298	1.3192	2.1071	8.4284
Alpheidos					0.0003	0.0012			0.0050	0.0200	0.0048	0.0192
Pez			0.0622	0.2488	0.0888	0.3552						
Cangrejo					0.1786	0.7144					0.0041	0.0164
Zona 2												
Poliquetos	0.1563	0.6252	0.3905	1.5620	0.0590	0.2360	0.1221	0.4884	0.0142	0.0568	0.1106	0.4424
Bivalvos	0.2327	0.9308	0.0284	0.1136	0.9592	3.8368	0.1737	0.6948			0.0973	0.3892
Upogebia	0.3412	1.3647	0.0432	0.1728	0.0022	0.0088	1.6917	6.7668	3.2477	12.9908	3.3941	13.5764
Alpheidos	0.0005	0.0018	0.0014	0.0056	0.0005	0.0020	0.0042	0.0168	0.0056	0.0224	0.0355	0.1420
Pez			0.0189	0.0756			0.0479	0.1916				
Cangrejo	0.2327	0.9308	0.0211	0.0844			0.4906	1.9624	0.1229	0.4916	0.4407	1.7628
Zona 3												
Poliquetos			0.4773	1.9092	0.3920	1.5680	0.0238	0.0952	0.0102	0.0408	0.0145	0.0580
Bivalvos	0.0031	0.0125			1.6068	6.4272	0.5792	2.3168	0.7775	3.1100	0.0891	0.3564
Upogebia	1.1093	4.4372	0.7144	2.8576	0.1461	0.5844	1.5179	6.0716	1.8311	7.3244	1.8741	7.4964
Alpheidos	0.0114	0.0456	0.0373	0.1492					0.0236	0.0944	0.0088	0.0352
Pez			0.1761	0.7044			0.0274	0.1096			0.0144	0.0576
Cangrejo	2.4654	9.8618	0.7215	2.8860	0.4643	1.8572	0.3487	1.3948	1.2840	5.1360	0.5768	2.3072
Zona 4												
Poliquetos	1.4003	5.6014	0.0225	0.0900	0.0253	0.1012	1.0003	4.0012	0.0268	0.1072	0.6283	2.5132
Bivalvos	0.0058	0.0230	0.4486	1.7944	0.0859	0.3436						
Upogebia	0.7097	2.8389	0.0843	0.3372	0.3070	1.2280	0.1731	0.6924	0.9832	3.9328	2.0847	8.3388
Alpheidos	0.0121	0.0483							0.0037	0.0148	0.0064	0.0256
Pez	0.1703	0.6810					0.2765	1.1060	0.153	0.6120	0.1901	0.7604
Cangrejo	0.5002	2.0006	0.1488	0.5952	0.1183	0.4732	1.4117	5.6468	0.7390	2.9560	1.0178	4.0712
Zona 5												
Poliquetos	0.1371	0.5484	0.0983	0.3932	0.1227	0.4908	0.1033	0.4132	0.023	0.0920	0.0160	0.0640
Bivalvos	0.0749	0.2996			2.804	11.2160	0.4865	1.9460	0.7732	3.0928	1.5652	6.2608
Upogebia					0.0419	0.1676			0.0647	0.2588	0.6062	2.4248
Alpheidos	0.0061	0.0244									0.0288	0.1152
Pez					0.0462	0.1848						
Cangrejo					0.0335	0.1340			0.0024	0.0096	0.0655	0.2620
Zona 6												
Poliquetos	0.1969	0.7877	0.0319	0.1276	0.0454	0.1816	0.0254	0.1016	0.2857	1.1428	0.0545	0.2180
Bivalvos	0.0188	0.0754	0.0313	0.1252			0.9408	3.7632	0.6878	2.7512		
Upogebia	0.5065	2.0262			0.0956	0.3824	0.1059	0.4236	1.2825	5.1300	1.2569	5.0276
Alpheidos	0.0036	0.0142	0.0097	0.0388					0.0043	0.0172	0.0165	0.0660
Pez			0.0199	0.0796	0.0027	0.0108						
Cangrejo							0.2921	1.1684	0.0450	0.1800	0.3296	1.3184