

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

ESCUELA DE BIOLOGÍA



DISTRIBUCIÓN DE POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EN
LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR. RESULTADO DEL
CRUCERO DE INVESTIGACIÓN R/V URRACÁ DEL INSTITUTO
SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

CARLOS GIOVANNI RIVERA

MAYRA YANETH ROMERO CUBÍAS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, JULIO DE 2002

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



DISTRIBUCIÓN DE POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EN
LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR. RESULTADO DEL
CRUCERO DE INVESTIGACIÓN R/V URRACÁ DEL INSTITUTO
SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

CARLOS GIOVANNI RIVERA

MAYRA YANETH ROMERO CUBÍAS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, JULIO DE 2002

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

DISTRIBUCIÓN DE POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EN
LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR. RESULTADO DEL
CRUCERO DE INVESTIGACIÓN R/V URRACÁ DEL INSTITUTO
SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES

PRESENTADO POR:

CARLOS GIOVANNI RIVERA

MAYRA YANETH ROMERO CUBÍAS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

2002

ASESORES: Dr. JOSÉ ENRIQUE BARRAZA SANDOVAL _____

: M.Sc. FRANCISCO ANTONIO CHICAS BATRES _____

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, JULIO DE 2002

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA

DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL

LICDA. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA

FISCAL GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

DECANA

LICDA. LETICIA NOEMÍ PAÚL DE FLORES

SECRETARIA

LICDA. MARTA NOEMÍ MARTÍNEZ DE ROSALES

DIRECTORA ESCUELA DE BIOLOGÍA

M. Sc. ANA MARTHA ZETINO CALDERÓN

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dios altísimo todopoderoso por haber derramado sus bendiciones, orientarnos y permitirnos la conclusión de esta obra.

A nuestras madres Dora Aida Rivera Sosa e Isabel Reyna Cubías Córdova que con dedicación, esfuerzo y sacrificio hicieron posible nuestra formación académica.

Agradecemos a todo el personal que participó en el crucero R/V URRACÁ que permitieron la obtención de las muestras y que colaboraron con la separación del material utilizado en este estudio.

Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por permitirnos realizar ésta investigación en sus instalaciones y brindarnos el equipo y material necesario para llevarla acabo.

De manera especial a nuestros asesores Dr. José Enrique Barraza Sandoval y al M. Sc. Francisco Antonio Chicas Batres por dedicarnos su tiempo, orientación y apoyo en todo momento para finalizar este estudio.

Agradecemos la colaboración y ayuda del Dr. Jesús Angel de León González de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México).

A nuestro jurado evaluador Licda. Ana Delfina Herrera de Benítez y Lic. Carlos Antonio Granados por sus observaciones que ayudaron a enriquecer este estudio.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Autoridades Universitarias.....	I
Agradecimientos.....	II
Resumen.....	VI
Lista de Cuadros.....	VII
Lista de Figuras.....	IX
I. Introducción.....	1
II. Revisión de Literatura.....	3
1. Antecedentes Históricos.....	3
2. Formas de vida de los poliquetos.....	3
3. Hábitos alimentarios.....	4
4. Importancia Ecológica.....	5
4.1. Distribución de poliquetos por hábitat.....	5
4.2. Factores que afectan la distribución de las especies bénticas.....	11
4.3. Distribución de poliquetos en El Salvador.....	13
4.4. Abundancia.....	15
4.5. Modificadores de sustrato.....	17
4.6. Contaminación.....	18
III. Material y Métodos.....	20
1. Descripción de la zona costera de El Salvador.....	20
2. Metodología de campo utilizada por el crucero R/V URRACÁ.....	20

3. Metodología de Laboratorio.....	24
3.1. Lavado de muestras.....	24
3.2. Identificación de poliquetos.....	24
4. Análisis de los datos.....	25
III. Resultados.....	26
IV. Discusión.....	47
V. Conclusiones.....	55
VI. Recomendaciones.....	57
VII. Literatura Citada.....	58

ANEXOS

1. Vista dorso lateral de *Pherusa sp.* (Flabelligeridae) longitud 62 mm, ancho 5 mm.
2. Vista dorsal de *Notopygos ornata* (Amphinomidae) longitud 29 mm, ancho 19 mm.
3. Vista lateral de *Streblosoma verrilli* (Terebellidae) longitud 55 mm, ancho 6 mm.
4. Vista ventro-lateral de *Hesione intertexta* (Hesionidae) longitud 24 mm, ancho 3 mm.
5. Vista ventro-lateral de *Hydroides sp.* (Serpulidae) longitud 20 mm, ancho 2.4 mm con medida opercular de 6 mm de longitud
6. Vista ventral de *Idanthyrsus ornamentatus* (Sabellariidae) longitud 65 mm, ancho 11 mm.

RESUMEN

La recolección de los poliquetos se realizó en tres fases de muestreo: Fases I y II (buceo intermareal, arrastre de camarones y arrastre del R/V URRACÁ) y Fase III (dragas y almejas), ésta última presentó la mayor riqueza de especies y número de individuos. Se identificó un total de 815 poliquetos pertenecientes a 11 órdenes, 29 familias y 85 especies, recolectados por el crucero de investigación R/V URRACÁ del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en 37 estaciones de muestreo desde la zona intermareal hasta profundidades de 200 metros en la costa de El Salvador en marzo de 2001. Se identificaron 4 familias y 48 especies que constituyen nuevos registros para El Salvador. Las familias son: Cossuridae, Flabelligeridae, Sternaspidae y Trichobranchidae. La mayor riqueza de especies se encontró a 20 metros de profundidad al Sur de la Bahía de Jiquilisco (Departamento de Usulután) y Frente a El Pimiental (Departamento La Paz), siendo la familia Onuphidae la más numerosa en especies; mientras que a 50 metros se recolectó el mayor número de individuos debido al aporte numérico de *Sternaspis scutata*. Las estaciones que corresponden a fondos fangosos presentaron la mayor riqueza de especies y número de organismos, seguido por el hábitat arenoso-fangoso con restos de bivalvos y el hábitat arenoso-fangoso, los otros hábitats en donde se encontraron organismos mostraron valores bajos de riqueza de especies y número de individuos. Los poliquetos carnívoros presentaron la mayor riqueza de especies en este estudio, sin embargo, los que se alimentan de depósitos superficiales y subsuperficiales dominaron numéricamente, debido a *Sternaspis scutata*, *Paraprionospio pinnata* y *Magelona* sp.3 que juntos representaron el 56% del número total de individuos.

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°.	PÁGINA
<p>1. Lista de familias de poliquetos reportadas en investigaciones anteriores según su distribución y hábitats en la costa de El Salvador. A = Acajutla, C = Costa del Sol, BJ = Bahía de Jiquilisco, BS = Barra de Santiago, E = El Pital, T = Estero El Tamarindo, EJ = Estero de Jaltepeque, Gf = Golfo de Fonseca, LC = Los Cóbanos, U = La Unión, S = Estero de San Diego, PS = Playa Solymar, L = Estero La Libertad. F = Fango, AF = arenoso-fangoso, A = Arena, AGI = Algas intermareales, R = Rocas, VSF = vegetación sobre fango, G = tubo de gasterópodo (Vermetidae), SP = Sobre poríferos, T = Tubos.....</p>	13
<p>2. Estaciones de muestreo, posición geográfica, profundidad y lugar de recolecta de muestras tomadas por el Crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.....</p>	21
<p>3. Número de especies de poliquetos identificados para la costa salvadoreña y hábitos alimentarios por familia recolectados por el Crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001. Según el esquema propuesto por Fauchald & Jumars (1979).....</p>	27
<p>4. Lista de especies de poliquetos identificados para la costa de El Salvador. Profundidad y hábitat de recolecta. Crucero R/V URRACÁ, marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso fangoso, AFRB = arenoso fangoso con restos de bivalvos, FRG = fango y rocas con corales, FR = fango y rocas, FRV = fango con restos vegetales, FRB = fango con restos de bivalvos....</p>	29

5.	Lista de especies de poliquetos que constituyen nuevos registros taxonómicos para la costa de El Salvador. Crucero R/V URRACÁ, marzo de 2001. *= Familias de nuevo registro taxonómico.....	31
5.	Especies de poliquetos identificados para la costa salvadoreña y número de estación de muestreo. Crucero R/V URRACÁ marzo de 2001.....	32
6.	Comparación de número de individuos por método de muestreo, recolectados por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001 en la costa de El Salvador.....	35

LISTA DE FIGURAS

1. Ubicación de las estaciones de muestreo del R/V URRACÁ en la costa de El Salvador en marzo de 2001.....	23
2. Lavado y empaque de muestras recolectadas por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	24
3. Número de especies identificadas en las Fases I y II y Fase III del muestreo del R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.....	37
4. Número de individuos recolectadas en las Fases I y II del muestreo del R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.....	38
5. Relación entre profundidad, número de especies y número de individuos recolectados por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.....	38
6. Número de especies recolectadas en diferentes hábitats por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso-fangoso, AFRB = arenoso-fangoso con restos de bivalvos, FRB = fango con restos de bivalvos, FRV = fango con restos vegetales, FR = fangoso-rocoso y FRG =fangoso-rocas con corales.....	39
7. Número de individuos recolectados en diferentes hábitats por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso-fangoso, AFRB = arenoso-fangoso con restos de bivalvos, FRB = fango con restos de bivalvos, FRV = fango con restos vegetales, FR = fangoso-rocoso y FRG =fangoso-rocas con corales.....	40

8. Vista dorsal de <i>Sternaspis scutata</i> (Sternaspidae), longitud 15 mm, ancho 4 mm (superior).....	41
9. Distribución de <i>Paraprionospio pinnata</i> en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	42
10. Distribución de <i>Sternaspis scutata</i> en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	43
11. Distribución de <i>Pareurythoe spirocirrata</i> en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	44
12. Distribución de <i>Magelona pacífica</i> en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	45
13. Distribución de la familia Onuphidae en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.....	46

I. INTRODUCCIÓN

Los anélidos marinos están representados principalmente por la Clase Polychaeta, tanto así que constituyen entre el 35 y 65% de las especies de animales marinos macroscópicos que habitan los substratos blandos; un número menor pero aún importante de especies se encuentran en los fondos rocosos (Salazar-Vallejo *et al.*, 1988).

Los poliquetos son un componente importante en las comunidades bénticas de todos los mares, su importancia radica en su alta biomasa y diversidad de especies, lo que tiene repercusiones ecológicas de gran magnitud como la dinámica trófica, pues son la base de la alimentación de muchos peces.

Desde el punto de vista de la bioprospección son fuente creciente de compuestos químicos de utilidad potencial como antibióticos o antitumorales (Salazar-Vallejo *et al.*, 1990).

Estudios del bentos marino han demostrado que los poliquetos dominan en número de especies e individuos, además pueden proporcionar un mejor entendimiento de los ambientes bénticos (Fauchald, 1977a).

La finalidad de esta investigación fue conocer la distribución de poliquetos (Annelida: Polychaeta) en la costa de El Salvador, en relación con el hábitat y el gradiente de profundidad a través de la identificación de poliquetos de muestras obtenidas por la expedición del crucero de investigación R/V URRACÁ del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales de los Estados Unidos de América.

La presencia de nuevos taxones en este estudio revela la importancia de investigar este grupo, porque se obtiene una mayor comprensión de la composición, estructura y función de los ecosistemas marino-costeros, y se logra un conocimiento más preciso de la distribución de los poliquetos en la costa de El Salvador.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

En El Salvador los poliquetos marinos se investigaron inicialmente en el Estero de Jaltepeque por Hartmann-Schröder (1956, 1959). Molina (1992, 1995) estudió comunidades macrobentónicas en el Estero de Jaltepeque y la Bahía de Jiquilisco; Barraza (1994, 1995) investigó un ambiente rocoso en la playa Solymar La Libertad y elaboró un artículo sobre los gusanos segmentados (Anélidos) de El Salvador; Calles *et al.* (1994) realizaron un estudio preliminar de la comunidad macrobentónica de la Bahía de Jiquilisco; Rivera & Ibarra (1995) estudiaron los poliquetos en el estero de la Barra de Santiago; Canjura (1996) investigó la composición de poliquetos en el estero de San Diego; Vasconcelos & Fuentes (1997) investigaron la comunidad macrobentónica del Golfo de Fonseca; Barraza (2000; 2002, en preparación) comentó sobre la diversidad de poliquetos marinos del país.

2. FORMAS DE VIDA DE LOS POLIQUETOS.

Los poliquetos excavadores y tubícolas se encuentran en un enorme número en el fondo del océano y constituyen una parte importante del bentos de sedimentos blandos (Ruppert & Barnes, 1996).

Los mismos autores mencionan que los poliquetos excavadores sedentarios (Capitellidae, Orbiniidae, Lumbrineridae) ocupan, más o menos fijos, galerías verticales o en forma de U, excavadas en el sustrato; mientras que en muchas de las familias de poliquetos se ha desarrollado un hábito tubícola (Onuphidae, Maldanidae, Sabellidae, Serpulidae, Pectinariidae,

Sabellariidae). El tubo puede servirle como refugio protector o como escondite para acechar a sus presas.

Los tubos de los poliquetos pueden estar formados, o por material secretado, o por granos de arena cementados entre sí. Algunos gusanos tubícolas errantes incluyen miembros de las familias Eunicidae y Onuphidae, suelen ser carnívoros y asoman de su tubo para capturar presas. Los Sabellariidae y Pectinariidae construyen tubos de arena, y tienen prostomios muy modificados con setas conspicuas y fuertes. También, menciona que los géneros de onúfidos *Diopatra* y *Onuphis* construyen tubos conspicuos, fuertes y membranosos que pueden aparecer en elevado número de zonas intermareales (Ruppert & Barnes, 1996).

3. HÁBITOS ALIMENTARIOS.

Fauchald & Jumars (1979) sugirieron grupos tróficos de acuerdo a su movilidad, armadura bucal, y apéndices accesorios para obtener el alimento: Carnívoros o depredadores, filtradores (suspensívoros), alimentadores de depósitos (sedimentívoros) superficiales y alimentadores de depósitos (sedimentívoros) subsuperficiales.

Carnívoros o depredadores. Organismos que capturan y consumen animales.

Alimentadores de depósitos en suspensión o filtradores. Son organismos que se alimentan por medio de la captura de partículas suspendidas en la columna de agua.

Alimentador de depósitos superficiales. Son organismos que se alimentan en la superficie de sedimentos suaves.

Alimentador de depósitos subsuperficiales. Son organismos que se alimentan por debajo de la superficie de los sedimentos suaves.

Los límites precisos entre cada una de las categorías no son siempre fáciles de establecer, ya que algunas especies cambian sus preferencias tróficas de acuerdo con su desarrollo y disponibilidad del alimento, pero puede hacerse una generalización sobre las mismas (Salazar-Vallejo, 1991).

4. IMPORTANCIA ECOLÓGICA.

4.1. Distribución de poliquetos por hábitat.

Uebelacker & Johnson (1984), comentaron que los espiónidos son una de las familias más diversas, comúnmente encontradas y ampliamente distribuida en el mundo y muchas especies son cosmopolitas en hábitats de sustratos blandos. Por ejemplo, *Paraprionospio pinnata* es una especie abundante y ampliamente distribuida en las aguas mexicanas y ha sido frecuentemente una especie dominante y conspicua en las comunidades marinas bénticas, por lo que ha sido considerada como una especie cosmopolita (Hernández-Alcantara *et al.*, 1994; De León González, 1994 & Granados-Barba, 1994 citados por Delgado-Blass, 2001).

En estudios realizados en ambientes estuarinos *P. pinnata* fue encontrado en sustratos fangosos y fangoso-arenoso (Molina, 1992; Calles *et al.*, 1994; Canjura, 1996; Vasconcelos & Fuentes, 1997).

Fauchald (1992), mencionó que las especies de la familia Eunicidae son comunes en mares tropicales poco profundos y están presentes en todos los ambientes bénticos marinos.

Los eunícidos son conocidos como poliquetos errantes o tubícolas, frecuentemente habitan arrecifes coralinos, rocosos y ocasionalmente de otros sustratos como arena y lodo, juveniles son móviles y adultos son tubícolas, carnívoros que depredan anélidos, copépodos, bivalvos y diatomeas; pero también pueden alimentarse de detritus (Uebelacker & Johnson, 1984). La mayoría de las especies de eunícidos están asociadas a sustratos duros en aguas poco profundas (Fauchald, 1969, 1970). Algunas especies de la familia Eunicidae han sido reportadas por Barraza (2002, en preparación) en el hábitat rocoso en los Cóbanos (Departamento de Sonsonate) asociados con algas intermareales.

Los maldánidos son poliquetos que construyen tubos, generalmente erectos, en fondos blandos y raramente en fondos mixtos o en los intersticios de rocas. Los tubos son frágiles pero una especie gregaria (*Petaloproctus socialis* Andrews), utiliza granos de arena cementados cuyos acúmulos brindan refugio a otros invertebrados (Wilson, 1979).

Estos poliquetos habitan tubos verticales, tienen la cabeza dirigida hacia abajo y consumen el sedimento adyacente. Para alimentarse, evierten la probóscide incrementando la presión celómica en los primeros cuatro setígeros (Pilgrim, 1966).

Según Fauchald (1977a), los onúfidos tienden a ser poliquetos tubícolas comunes en todas las profundidades y después de los lumbrinéridos, es la familia del orden Eunicida mejor representada en aguas profundas. Así mismo, Uebelacker & Johnson (1984) indican que todos los onúfidos son tubícolas; pero capaces de desplazarse durante períodos de estrés (alimento limitado, cambios de salinidad o falta de oxígeno disuelto) y construir nuevos tubos.

Fauchald (1977a), mencionó que los lumbrinéridos se encuentran entre los poliquetos más comunes en fondos arenosos y fangosos, pero también ocurren en gran número en áreas profundas. Los lumbrinéridos son fauna de fondos suaves; pero también ocurren en sustratos duros como arrecifes de coral, están comúnmente en sedimentos con restos de conchas. La distribución tiene un rango de zonas intermareales a profundidades abisales (Uebelacker & Johnson, 1984).

El género *Lumbrineris* presenta abundancia de especies y algunos representantes de esta familia se encontraron en hábitats arenoso, fango arenoso, fangoso y algas intermareales. Por ejemplo *Lumbrineris tetraura* fue encontrado en arena con sedimento fino superficial en la playa Solymar (Barraza, 1994, 2002 en preparación).

Fauchald (1977a), consideró a los filodócidos como habitantes comunes en aguas poco profundas y asociados a sustratos duros, arenosos o fangosos. Son un grupo de gusanos errantes activos comunes en aguas poco

profundas, en cuevas y abajo de rocas, considerados carnívoros activos que capturan su presa con la probóscide eversible (Uebelacker & Johnson, 1984).

Fauchald (1977a), consideró que los hesiónidos son una de las familias de poliquetos más conocidos, raramente encontrados en aguas profundas. Uebelacker & Johnson (1984), mencionaron que los hesiónidos son gusanos activos no tubícolas comunes en aguas poco profundas y en sustratos duros, aunque también se encuentran en sedimentos suaves.

Los mismos autores mencionaron que las especies de la familia Cossuridae son comunes en una amplia variedad de hábitats, desde aguas estuarinas poco profundas hasta profundidades abisales. Son comunes en arena y especialmente en ambientes de fango en el declive continental y profundidades abisales (Fauchald, 1977a).

Los orbínidos son intermedios entre los errantes y sedentarios, no hacen galerías de tubos permanentes; pero sí son activos en sustratos con arena y fango (Uebelacker & Johnson, 1984). Esta familia ha sido encontrada en ambientes fangosos y fango-arenoso en el Estero de Jaltepeque (Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992); en la Playa Solymar (Barraza, 1994); en la Bahía de Jiquilisco (Calles *et al.* 1994); y en la Barra de Santiago (Rivera & Ibarra, 1996).

Uebelacker & Johnson (1984), comentan que los esternáspidos son encontrados en hábitats de arena y lodo a profundidades de 3 a 140 metros, son móviles, se alimentan de sedimentos subsuperficiales utilizan su región anterior introvertida y acompañado de setas aciculares penetran el sustrato,

primero la cabeza y se alimentan de materia orgánica. Por otra parte, Fauchald (1977a), mencionó que los esternáspidos son raramente encontrados en grandes cantidades.

Los flabeligéridos son considerados generalmente como gusanos no tubícolas, esta familia ha sido descrita en todos los tipos de sustrato, desde la zona intermareal hasta profundidades abisales. Especies obtenidas en hábitats arenosos desarrollan una cubierta del mismo material en su superficie, indicando protección de pequeños depredadores (Day, 1967).

Uebelacker & Johnson (1984), mencionan que los afrodítidos son típicamente poliquetos móviles de sustratos lodosos suaves. Esta familia de poliquetos únicamente fue encontrada por Barraza (2002, en preparación) en sustrato rocoso de los Cóbanos (Departamento de Sonsonate).

Fauchald (1977a), reportó que los pilárgidos están presentes en la mayoría de ambientes bénticos y tienden a estar asociados a sedimentos mixtos. Son organismos pequeños y están presentes en bajas densidades (Fauchald & Jumars, 1979). Harlan (1998), indicó que los pilárgidos son una familia de poliquetos característicos desde el área intermareal hasta profundidades abisales.

Fauchald (1977a), consideró a los anfinómidos como poliquetos comunes en aguas poco profundas. Uebelacker & Johnson (1984), mencionaron que habitan típicamente en arena, fango o sustratos coralinos, son comunes en aguas tropicales. En las zonas rocosas la familia Amphinomidae es una de las más abundantes (Barraza, 2002 en preparación).

Los miembros de la familia Sabellariidae se encuentran en diferentes profundidades en el océano, son mejor conocidos como gusanos intersticiales de construcciones arrecifales. Además construyen tubos de arena en agregaciones densas, especialmente en aguas poco profundas, son filtradores, usan sus cirros bucales para atrapar su alimento (Uebelacker & Johnson, 1984).

Fauchald (1977a), describió que la familia Magelonidae es común en fondos arenosos. Según Uebelacker & Johnson (1984) se encuentra también en lodo y arena, usan el prostomio espatulado y la probóscide eversible para remover el sedimento. Esta familia fue detectada en sedimentos fangosos y arenosos en el Estero de Jaltepeque (Molina, 1992); en la playa Solymar (Barraza, 1994); en la Bahía de Jiquilisco (Calles *et al*, 1994), en la Barra de Santiago (Rivera & Ibarra, 1995).

Fauchald (1977a), reportó a los néftidos como una familia común en todas las profundidades en sustratos arenosos y fangosos. Uebelacker & Johnson (1984) indicaron que los néftidos son un grupo cosmopolita que ocurre en la mayoría de los sedimentos que contienen arena, son gusanos nadadores activos y no construyen tubos permanentemente.

Los nereidos tienen una amplia distribución mundial en los mares de todas las latitudes, desde litorales hasta profundidades abisales. Ellos están especialmente bien representados en aguas costeras. La mayoría son de vida libre, móviles omnívoros que construyen temporalmente tubos. El hábitat incluye de sedimentos finos a gruesos, rocas, arrecifes y otros sustratos

duros, pasto marino, flotando y atados a las algas. En los niveles tróficos tienen un rango de alta especificidad carnívoros o herbívoros hasta omnívoros excavadores y formas de alimentación de depósitos (Uebelacker & Johnson, 1984).

Bastida-Zavala & Salazar-Vallejo (2000), manifestaron que los serpúlidos son comunes en fondos duros y, por lo general, son muy llamativos por la coloración de la corona radiolar, casi todos se asocian a fondos duros, excepto por las especies del género *Ditrupa* que viven en fondos blandos.

Los sabélidos de mayor tamaño están asociadas con aguas poco profundas y las pequeñas especies son comunes en aguas de mayor profundidad (Fauchald, 1977a). Son comunes y ampliamente distribuidos en el mundo, la familia no es exclusivamente marina; algunos taxones son conocidos en lagos de agua dulce, la mayoría de especies construyen tubos permanentes cubiertos con lodo, arena o partículas de concha y se fijan a rocas coralinas o algún sustrato duro en el sedimento (Uebelacker & Johnson, 1984).

Los mismos autores comentan que los miembros de la familia Trichobranchidae son gusanos tubícolas que habitan sustratos fangosos, arenoso fangoso y materia orgánica. Se distribuyen desde zonas sublitorales de la costa hasta profundidades abisales superiores a los 5000 metros.

4.2. Factores que afectan la distribución de las especies bénticas.

Las diferencias en el tamaño de grano del sedimento son significativas para los organismos, ya que alteran la porosidad del sustrato, el contenido

de agua intersticial y por lo tanto las concentraciones de gases y nutrientes; estas variaciones sedimentarias también pueden originar diferencias en la disponibilidad del alimento (Parsons *et al.*, 1979).

Gray (1981) mencionó que la distribución y el tamaño del grano están ampliamente influenciados por la acción de las olas y la velocidad de la corriente y son los factores más importantes para la distribución de las comunidades del bentos.

Los patrones espaciales y temporales de las especies del bentos en todas las latitudes están determinados por la producción primaria de la columna del agua, el tipo de sedimento y las condiciones físico químicas asociadas (Alongi, 1990).

El tipo de sustrato es el mayor factor que controla la distribución de las especies bénticas y las adaptaciones a diferentes sustratos determina la morfología, hábitos alimentarios, patrones de dominancia e interacciones de las especies bénticas y adaptaciones fisiológicas a cambios en la temperatura del agua, salinidad y factores químicos. El gradiente de profundidad presenta un gradiente de suplemento de materia orgánica para el bentos, al incrementar la profundidad y distancia de la costa se pierde progresivamente materia orgánica. A medida que la profundidad aumenta la biomasa del bentos decrece y los alimentadores de depósitos superficiales tienden a dominar en las comunidades marinas (Levinton, 1982).

El mismo autor indica que la diversidad de especies bénticas incrementa con la profundidad y decrece al llegar a profundidades abisales; pero las

profundidades intermedias (entre la zona intermareal y el borde continental) son óptimas para mantener la máxima riqueza de especies.

Además, Levinton (1982) mencionó que los cambios en la sedimentación, corrientes y perturbaciones por depredadores y fenómenos climáticos dan como resultado la colonización de especies oportunistas. Las comunidades bénticas tropicales están compuestas proporcionalmente de pequeñas especies oportunistas. Esto parece ser una estrategia para responder de prisa a la errática entrada de nutrientes (Alongi, 1989).

4.3. Distribución de poliquetos en El Salvador.

Las investigaciones realizadas sobre la Clase Polychaeta en El Salvador hasta la fecha arrojan los siguientes resultados: 38 familias, 95 géneros y 105 especies. En el cuadro 1 se presenta la distribución de las familias de poliquetos en El Salvador, el lugar de recolecta y el hábitat.

Cuadro 1. Lista de familias de poliquetos reportadas en investigaciones anteriores según su distribución y hábitats en la costa de El Salvador. A= Acajutla, C= Costa del Sol, BJ= Bahía de Jiquilisco, BS= Barra de Santiago, E= El Pital, T= Estero El Tamarindo, EJ= Estero de Jaltepeque, Gf= Golfo de Fonseca, LC= Los Cóbanos, U= La Unión, S= Estero de San Diego, PS= Playa Solymar, L= Estero La Libertad. F= Fango, AF= arenoso-fangoso, A = Arena, AGI= Algas intermareales, R= Rocas, VSF = vegetación sobre fango, G= tubo de gasterópodo (Vermetidae), SP = Sobre poríferos, T = Tubos.

FAMILIAS	DISTRIBUCIÓN	HÁBITATS	AUTORES
Ampharetidae	EJ, S	AF	Molina, 1992; Canjura, 1996
Amphinomidae	E, LC, PS, BJ, S, EJ, BS	AF, A, R	Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Barraza, 2002 en preparación
Aphroditidae	LC	R	Barraza, 2002 en preparación
Capitellidae	BJ, L, BS, GF, EJ, LC, S, E, PS	AGI, A, F, R, VSF	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación

Continuación de cuadro 1.

FAMILIAS	DISTRIBUCIÓN	HÁBITATS	AUTORES
Chaetopteridae	PS, BS	F, R	Rivera & Ibarra, 1995 y Barraza, 2002 en preparación
Chrysopetalidae	EJ	AF	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992
Cirratulidae	LC, BS	AGI, AF, R	Rivera & Ibarra, 1995 y Barraza, 2002 en preparación
Dorvilleidae	EJ, LC	AGI, AF, R	Barraza, 2002 en preparación
Eulepethidae	BJ, EJ	AF	Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994
Eunicidae	LC, E, PS	AGI, R, T	Barraza, 2002 en preparación
Glyceridae	C	A	Hartmann-Schröder, 1959; Barraza, 2002 en preparación
Goniadidae	C, BS, EJ	F	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Rivera & Ibarra, 1995; Barraza, 2002 en preparación
Hesionidae	BJ, EJ, PS, BS, C,	AF, F, T, AGI	Hartmann-Schröder, 1959; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995 y Barraza, 2002 en preparación
Heterospionidae	EJ	AF	Molina, 1992
Lumbrineridae	S, BS, BJ, EJ, GF, PS	AGI, SP, F, A	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Magelonidae	GF, BS, PS, EJ, BJ	A, F	Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Maldanidae	EJ, BS	AF	Molina, 1992; Rivera & Ibarra, 1995; Barraza, 2002 en preparación
Nephtyidae	EJ, C	AF, A, AGI	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Barraza, 2002 en preparación
Nereidae	E, LC, PS, A, BS, EJ, S, GF, BJ	AGI, R, AF, F	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Onuphidae	BS, BJ, S, EJ	AF, F	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Barraza, 2002 en preparación
Ophellidae	BS, EJ, BJ, PS, E, GF	AF, R, F, AGI	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Orbiniidae	EJ, BJ, BS, LC, PS, GF	AF, AGI, R, A	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Oweniidae	EJ	AF	Hartmann-Schröder, 1959
Paraonidae	EJ, BJ, ES, BS	AF	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Barraza, 2002 en preparación
Pectinariidae	BJ	AF, F	Calles <i>et al.</i> , 1994

Continuación de cuadro 1.

FAMILIAS	DISTRIBUCIÓN	HÁBITATS	AUTORES
Phyllodocidae	EJ, BS, T, LC	AF, AGI, R, A	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Rivera & Ibarra, 1995; Barraza, 2002 en preparación
Pilargidae	BS, EJ, BJ, S	AF, F, A	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Barraza, 2002 en preparación
Pisionidae	EJ, C	A	Hartmann-Schröder, 1959; Barraza, 2002 en preparación
Polynoidae	EJ, BS, BJ	AF	Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995
Sabellariidae	E, LC, A, PS	AGI, R	Barraza, 2002 en preparación
Sabellidae	PS, E, BS, EJ, BJ	R, AF, AGI, F	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Barraza, 2002 en preparación
Saccocirridae	E	AGI, R	Barraza, 2002 en preparación
Serpulidae	LC	AGI, R	Barraza, 2002 en preparación
Sigalionidae	EJ, C	A	Hartmann-Schröder, 1959; Barraza, 2002 en preparación
Sphaerodorodidae	E	G	Barraza, 2002 en preparación
Spionidae	BS, BJ, PS, L, EJ, S, GF, E	A, F, AF, VSF	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Calles <i>et al.</i> , 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Syllidae	E, LC, PS, BJ, BS, GF, EJ	F, AF, AGI, R, SP	Hartmann-Schröder, 1959; Molina, 1992; Rivera & Ibarra, 1995; Vasconcelos & Funes, 1997; Barraza, 2002 en preparación
Terebellidae	E, LC	R, AGI	Barraza, 2002 en preparación

4.4. **Abundancia.**

El grupo más importante del macrobentos de los fondos suaves, tanto en términos de densidad como de dominancia en número de individuos y especies, lo constituyen los anélidos poliquetos (Knox, 1977).

Los anélidos marinos están representados principalmente por la Clase Polychaeta, tanto así que constituyen entre el 35 y 65% de las especies de animales marinos macroscópicos que habitan los substratos blandos; un

número menor pero aún importante de especies se encuentran en los fondos rocosos (Salazar-Vallejo *et al.*, 1988).

Los espionidos se han considerado como una de las familias de mayor riqueza de especies y abundancia de las comunidades bénticas de aguas poco profundas (Blake & Kudenov, 1978 citado por Delgado-Blas, 2001).

Según Hernández-Alcántara (1992), los comportamientos particulares en la variación de la abundancia de cada especie, permiten que las especies dominantes se puedan ir reemplazando conforme las condiciones ambientales y/o bióticas cambian en las diferentes épocas del año.

Las especies más dominantes numéricamente en la macrofauna de la Bahía St. Georges (Canadá) fueron *Sternaspis scutata*, *Nephtys* sp., *Lumbrineris fragilis* y algunas especies de la familia Maldanidae, las cuales representaron más del 50% de la biomasa del estudio (Hargrave & Phillips, 1986).

Méndez (1988) sostiene que la mayor abundancia y riqueza de especies de poliquetos se relacionó, de manera directa, con la heterogeneidad y contenido de materia orgánica en el sedimento, como resultado de un estudio de afinidad de los poliquetos a diferentes sustratos en el Noreste de Bermuda.

Otra consecuencia de la abundancia de estos anélidos es su importancia en las redes tróficas. Algunos peces demersales consumen abundantemente algunas especies del género *Nephtys* (Alheit, 1979). El nereido *Nereis virens* y el glicérido *Glycera dibranquiata* se explotan comercialmente como carnada para pesca deportiva en las costas del Atlántico de los Estados

Unidos (Pettibone, 1963), y en Inglaterra se ha estudiado la explotabilidad de *Nereis virens* para usos similares (Blake, 1979).

Woodin (1974) examinó los patrones de abundancia en un hábitat fangoso en la Isla de San Juan (Washington, Estados Unidos) y encontró que la abundancia de las especies comunes podría no estar relacionada con factores como temperatura, profundidad, oxígeno y tipo de sedimento. Experimentalmente reveló la intensidad de la competencia interespecífica encontrando que los poliquetos tubícolas podrían reducir la habilidad de penetración de las larvas de otras especies a la superficie del sedimento, siendo probablemente el espacio el recurso limitante a esta instancia.

4.5. Modificadores de sustrato.

Los poliquetos modifican el entorno que ocupan por sus modos de vida y patrones de alimentación y se pueden separar en modificadores de fondo duro y de fondo blando (Fauchal & Jumars, 1979).

La modificación del sustrato duro es ocasionada por la formación de tubos calcáreos que transforman la textura superficial, aumentan su fricción relativa y contribuyen en algunos casos a la corrosión del sustrato metálico, los más comunes son los serpúlidos (Ten Hove, 1979).

Knox (1977), mencionó que los poliquetos modifican los fondos blandos al formar galerías que cambian las condiciones de oxigenación, arrancan partículas hacia la superficie y viceversa. También modifican la consistencia del sedimento por la formación de cápsulas fecales de alta resistencia a la acción mecánica y bacteriológica (Cadée, 1979).

En algunas playas mixtas, con rocas y arena, se presentan los poliquetos Sabeláridos; estos organismos forman tubos cementados, el resultado son arrecifes de arena cementada que contribuyen a estabilizar la línea de costa al reducir la erosión, y dada la selectividad con la que actúan al construir sus tubos, modifican la composición granulométrica de las playas adyacentes (Kirtley & Tanner, 1968).

Una modificación especial es ocasionada por algunos nereídos cultivadores de algas (Woodin, 1977) ya que facilitan la colonización temporal y espacial de del sustrato arenoso por las mismas.

Algunos animales de comunidades de playas arenosas influyen profundamente el ambiente físico por medio de la actividad bioperturbadora en los sedimentos, lo cual puede afectar propiedades como contenido de agua, distribución del tamaño del grano y contenido de materia orgánica (Cupul-Magaña & Téllez-Duarte, 1997).

4.6. **Contaminación.**

Los poliquetos son el grupo más abundante en algunos medios contaminados incluso cuando se trata de descargas térmicas (Crema & Bonvicini-Pagliai, 1980). El capitélido *Capitella capitata* ha sido considerado como indicadora de contaminación por materia orgánica por alcanzar grandes cantidades de los sitios afectados (Reish, 1957; Bellan, 1964). También se le ha considerado como una especie colonizadora u oportunista por su rápido arribo a algunas zonas perturbadas o defaunadas (Grassle &

Grassle, 1977). Otra especie considerada como indicadora de contaminación es el espionido *Polydora ligni* (Rice & Simon, 1980).

Por todo lo antes mencionado y debido a que los poliquetos presentan la respuesta más rápida de la fauna a cualquier perturbación ambiental, aunque sea moderada y de origen orgánico se consideran importantes en los estudios de ecología del bentos marino.

Warwick & Ruswahyuni (1987), manifestaron que la estructura de las comunidades bénticas es frecuentemente utilizada en programas de monitoreo de contaminación y sus efectos.

III. MATERIAL Y MÉTODOS.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR.

La costa de El Salvador limita con la República de Guatemala, se extiende unos 185 km, en dirección aproximadamente Este-Sur-Este hasta la punta Amapala, donde inicia el Golfo de Fonseca. De este segundo punto se dirige hacia el Norte y luego Nor-Este hasta la desembocadura del Río Goascorán, punto limítrofe con la República de Honduras, la longitud total de la costa es de 321 Km. La costa de El Salvador, mar afuera (área marítima), se divide en tres zonas: La plataforma continental desde la orilla del mar hasta 150 m de profundidad, la frontera continental de los 150-500 m de profundidad y el talud continental de la Fosa de Guatemala, desde los 500 m hasta profundidades superiores a los 5400 m (Guevara, 1985).

2. METODOLOGIA DE CAMPO UTILIZADA POR EL CRUCERO R/V URRACÁ.

El crucero de investigación del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales R/V URRACÁ, recolectó 54 muestras de organismos marinos del 7 al 28 de marzo de 2001 en 54 estaciones de muestreo en la costa de El Salvador. En los hábitats de fondos blandos, tanto cercanos como alejados de la costa, desde la zona intermareal hasta 400 m de profundidad.

De un total de 54 muestras, 17 de ellas recolectadas a 30, 200 y 400 metros de profundidad, fueron excluidas del estudio por no presentar poliquetos. La Figura 1 presenta las 37 estaciones de muestreo donde se

encontraron poliquetos y la posición geográfica, la profundidad y lugar de recolecta se muestra en el cuadro 2.

La toma de muestras se realizó en tres fases: Fase I y II (buceo intermareal y arrastre de barcos camaroneros y arrastres con redes del R/V URRACÁ) del 7 al 21 de Marzo de 2001 y Fase III (dragas y almejas) del 23 al 28 de Marzo de 2001 tomando las respectivas posiciones geográficas en cada punto de muestreo y codificando las muestras para identificación posterior.

Cuadro 2. Estaciones de muestreo, posición geográfica, profundidad y lugar de recolecta de muestras tomadas por el Crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.

MUESTRA	FECHA	POSICIÓN	PROF. (m)	LUGAR DE RECOLECTA
ESTACIÓN 1	07/03/2001	13°09.94' N, 087°42.44' W	7	Isla de Meanguera
ESTACIÓN 2	07/03/2001	13°10.12' N, 087°43.37' W	4	Isla de Meanguera
ESTACIÓN 3	08/03/2001	13°10.03' N, 087°42.94' W	7	Sur Isla de Meanguera
ESTACIÓN 4	08/03/2001	13°09.60' N, 087°42.51' W	12	Este del Golfo de Fonseca, Playa Majahual, Isla de Meanguera
ESTACIÓN 5	11/03/2001	13°10.05' N, 087°43.44' W	5	Golfo de Fonseca
ESTACIÓN 6	11/03/2001	13°06.95' N, 087°52.15' W	20	Boca del Golfo
ESTACIÓN 7	15/03/2001	13°36.65' N, 089°58.12' W	30	Frente Ahuachapán
ESTACIÓN 8	15/03/2001	13°33.40' N, 090°03.33' W	50	Frente Ahuachapán
ESTACIÓN 9	15/03/2001	13°15.71' N, 090°02.20' W	125	Frente Ahuachapán
ESTACIÓN 10	16/03/2001	13°23.10' N, 089°31.70' W	50	Frente a La Libertad
ESTACIÓN 11	16/03/2001	13°28.87' N, 089°26.05' W	20	ATAMI
ESTACIÓN 12	18/03/2001	13°17.14' N, 087°46.56' W	32	Frente Punta Chiquirín
ESTACIÓN 13	18/03/2001	13°20.42' N, 087°49.07' W	7	Frente a La Unión
ESTACIÓN 14	19/03/2001	12°51.56' N, 088°10.80' W	65	Frente a Usulután
ESTACIÓN 15	19/03/2001	12°57.95' N, 088°09.71' W	55	Frente a Usulután
ESTACIÓN 16	19/03/2001	13°09.05' N, 087°59.77' W	18	Frente a Las Tunas
ESTACIÓN 17	20/03/2001	13°11.50' N, 088°28.13' W	12	Bocana y canal de la Bahía de Jiquilisco
ESTACIÓN 18	23/03/2001	13°32.40' N, 090°00' W	50	Sur de Costa Azul
ESTACIÓN 19	23/03/2001	13°20.20' N, 090°00' W	100	Sur de Costa Azul

Continuación de cuadro 2.

MUESTRA	FECHA	POSICIÓN	PROF. (m)	LUGAR DE RECOLECTA
ESTACIÓN 20	24/03/2001	13°28.86' N, 089°47.87' W	20	Sur de Los Cóbano
ESTACIÓN 21	24/03/2001	13°26.40' N, 089°48.04' W	50	Sur de Los Cóbano
ESTACIÓN 22	24/03/2001	13°14.75' N, 089°48.01' W	100	Sur de Los Cóbano
ESTACIÓN 23	24/03/2001	13°03.85' N, 089°48.00' W	200	Sur de Los Cóbano
ESTACIÓN 24	25/03/2001	13°09.40' N, 087°49.79' W	15	Sur de Isla Meanguera
ESTACIÓN 25	25/03/2001	13°04.00' N, 087°50.00' W	30	Sur de Isla Meanguera
ESTACIÓN 26	25/03/2001	13°01.70' N, 087°49.97' W	55	Sur de Isla Meanguera
ESTACIÓN 27	26/03/2001	13°08.25' N, 087°54.00' W	10	El Tamarindo
ESTACIÓN 28	26/03/2001	13°08.22' N, 087°54.66' W	20	Al Sur de El Icacal
ESTACIÓN 29	27/03/2001	13°02.20' N, 088°19.90' W	30	Al Sur de Jucuarán
ESTACIÓN 30	27/03/2001	13°05.19' N, 088°29.79' W	20	Al Sur de la Bahía de Jiquilisco
ESTACIÓN 31	27/03/2001	13°03.92' N, 088°40.02' W	20	Al Sur de la Bahía de Jiquilisco
ESTACIÓN 32	27/03/2001	13°00.64' N, 088°40.20' W	50	Al Sur de la Bahía de Jiquilisco
ESTACIÓN 33	28/03/2001	13°21.07' N, 089°07.48' W	20	Al Sur de El Pimiental
ESTACIÓN 34	28/03/2001	13°12.17' N, 089°07.90' W	50	Al Sur de El Pimiental
ESTACIÓN 35	28/03/2001	13°17.23' N, 089°18.07' W	50	Al Sur de La Libertad
ESTACIÓN 36	28/03/2001	13°22.50' N, 089°28.08' W	50	Frente a la Costa del Bálsamo
ESTACIÓN 37	28/03/2001	13°28.20' N, 089°37.78' W	34	Al Sur de Barra Salada

Las muestras obtenidas contenían en diferentes proporciones arena, lodo fino, restos de bivalvos y tubos de poliquetos. Cada muestra se lavó con agua de mar teñida con rosa de bengala, se colocaron en bolsas herméticas con formalina del 5 al 10% en agua de mar (Figura 2) y se codificaron, trasladándolas a las instalaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

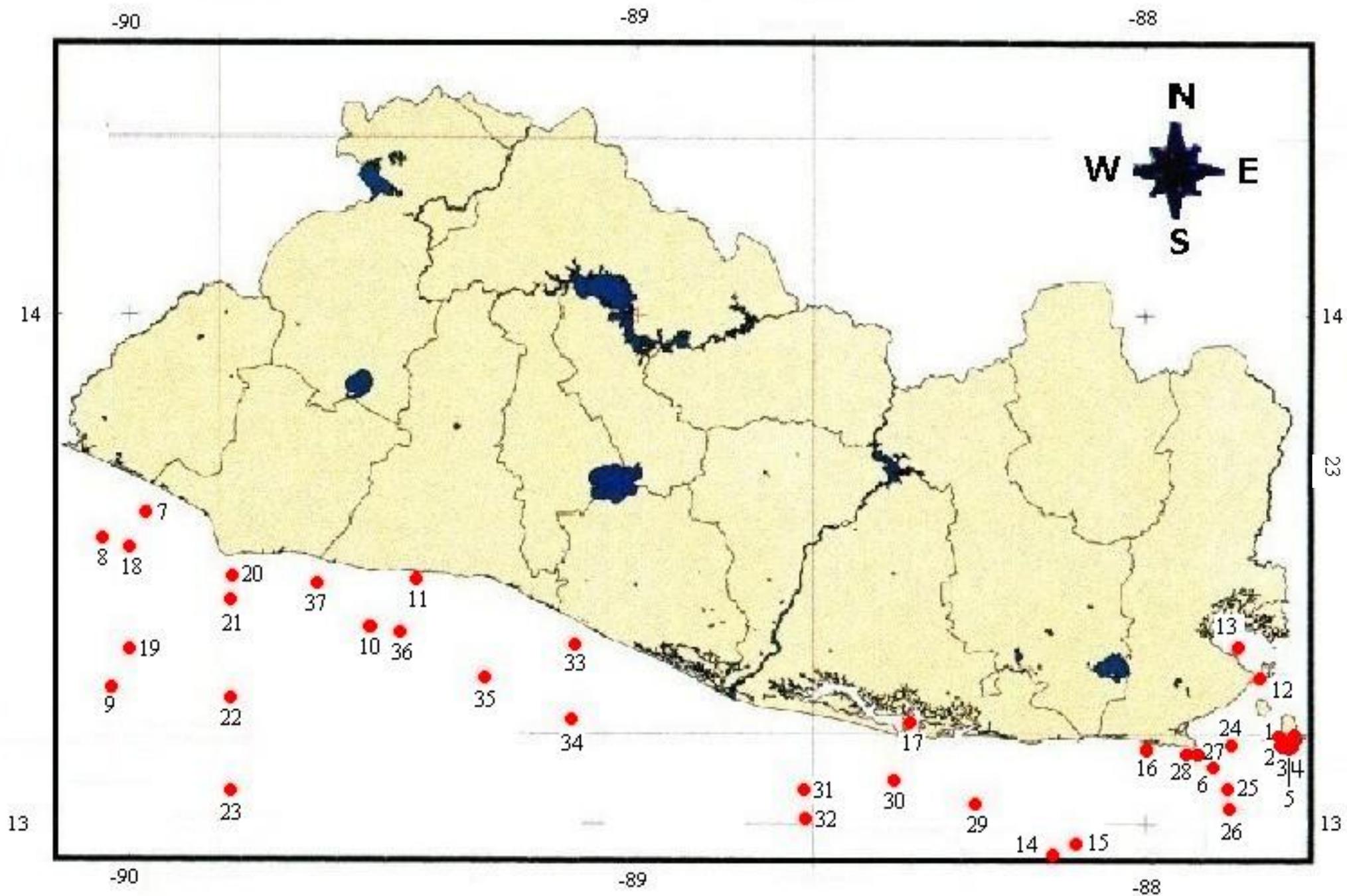


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo del R/V URRACÁ en la costa de El Salvador en marzo de 2001.



Figura 2. Lavado y empaque de muestras recolectadas por el R/V URRACÁ en marzo de 2001.

3. METODOLOGÍA DE LABORATORIO.

El procesamiento e identificación de los anélidos poliquetos se realizó en las instalaciones del MARN de la siguiente forma:

3.1. Lavado de Muestras.

Las muestras fueron lavadas en un tamiz de 500 μm de poro, para remover la formalina y el exceso de sedimento. El residuo que quedó en el tamiz se transfirió a frascos de vidrio de diferentes tamaños con alcohol etílico al 70%.

3.2. Identificación de poliquetos.

Durante el proceso de identificación se colocó cada muestra en una bandeja y se hizo la extracción de los organismos con ayuda de pinzas y

auxiliándose de un microscopio estereoscópico marca Leica zoom (modelo Z45L) con capacidad de 45x y un microscopio compuesto marca Premiere (modelo XSZ-107 BN). Además, se utilizaron diferentes claves taxonómicas que permitieron la identificación de Géneros y especies.

Las claves taxonómicas que se utilizaron fueron: Barraza 1994; Bastida-Zavala & Salazar-Vallejo 2000; Fauchald 1968, 1970, 1972, 1977a, 1977b, 1992; Harlan, 1998; Hartmann-Schröder, 1959; Hartman 1941, 1944, 1968, 1969; Mikkelsen & Virnstein, 1982; Salazar-Vallejo, 1996; Salazar-Vallejo *et al*, 1988, 1990; Uebelacker & Johnson, 1984.

4. ANÁLISIS DE DATOS.

Se realizó una comparación del número de especies y el número de individuos por gradiente de profundidad, por hábitat y por método de muestreo de las Fases I y II con la Fase III.

Las familias de poliquetos identificados fueron agrupados de acuerdo con sus hábitos alimentarios siguiendo el esquema propuesto por Fauchald y Jumars (1979).

Debido a la diferencia de los métodos de muestreo y por no contar con un análisis granulométrico de sustratos, es imposible estandarizar los resultados obtenidos, por esta razón los datos no son estadísticamente comparables.

Los ejemplares incompletos (n =17) que fueron asignados solamente a nivel de familia se excluyeron del número total de individuos identificados.

IV. RESULTADOS

Se identificó un total de 815 poliquetos pertenecientes a 11 ordenes, 29 familias y 85 especies. De ellas, cuatro familias constituyen nuevos registros para aguas salvadoreñas: Cossuridae, Flabelligeridae, Sternaspidae, y Trichobranchidae. Además se identificó un total de 48 especies no reportadas en investigaciones anteriores, algunas de ellas se presentan en los anexos 1 al 6.

El número de especies de poliquetos identificados para la costa salvadoreña y los hábitos alimentarios por familia según el esquema propuesto por Fauchald & Jumars (1979) se presentan en el Cuadro 3.

El Cuadro 4 muestra el listado de especies encontradas en diversos ámbitos de profundidades y hábitats en la zona costera de El Salvador. Así mismo, las especies de nuevo registro taxonómico se presentan en el cuadro 5. Por otra parte, la ocurrencia de las especies identificadas por estación de muestreo se muestra en el Cuadro 6.

En la fase III se observó una mayor tendencia de aparición de las especies y número de individuos en comparación con los otros métodos de muestreo (Cuadro 7, Figura 3 y 4), logrando por lo tanto, el 90% de recolecta de individuos, el 10% restante se encontraron en las Fases I y II.

La mayor riqueza de especies se encontró a 20 metros de profundidad (44 especies) al Sur de la Bahía de Jiquilisco y El Pimiental, seguida por 50 metros (28 especies) al sur de la Bahía de Jiquilisco, a 30 metros (17 especies) al sur Isla Meanguera y frente a la sierra de Jucuarán, el resto de

profundidades presentaron valores bajos en cuanto a riqueza de especies y la mayor dominancia numérica se presentó a 50 metros de profundidad (n = 309), seguido por 20 metros (n = 185), a 55 metros se encontraron (n = 106) y el resto de profundidades presentaron niveles bajos de número de individuos (Figura 5).

Cuadro 3. Número de especies de poliquetos identificados para la costa salvadoreña y hábitos alimentarios por familia recolectados por el Crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001. Según el esquema propuesto por Fauchald & Jumars (1979).

ORDENES	FAMILIAS	NÚMERO DE ESPECIES	HÁBITOS ALIMENTARIOS
Amphinomida	Amphinomidae	6	Carnívoro
Capitellida	Capitellidae	4	Alimentador de depósitos subsuperficiales
	Maldanidae	2	Alimentador de depósitos subsuperficiales
Cossurida	Cossuridae	3	Alimentador de depósitos subsuperficiales
Eunicida	Eunicidae	3	Carnívoro
	Lumbrineridae	6	Carnívoro
	Onuphidae	15	Carnívoro
Flabelligerida	Flabelligeridae	1	Alimentador de depósitos superficiales
Orbiniida	Orbiniidae	2	Alimentador de depósitos subsuperficiales
Phyllodocida	Aphroditidae	1	Carnívoro
	Glyceridae	4	Carnívoro
	Goniadidae	1	Carnívoro
	Hesionidae	2	Carnívoro
	Nephtyidae	6	Carnívoro

Continuación de cuadro 3

ORDENES	FAMILIAS	NÚMERO DE ESPECIES	HÁBITOS ALIMENTARIOS
	Nereidae	3	Carnívoro
	Phyllodocidae	2	Carnívoro
	Pilargidae	1	Carnívoro
	Polynoidae	1	Carnívoro
	Sigalionidae		Carnívoro
Sabellida	Sabellidae	1	Filtradores
	Serpulidae	1	Filtradores
Spionida	Heterospionidae	1	Alimentador de depósitos superficiales
	Magelonidae	5	Alimentador de depósitos superficiales
	Spionidae	8	Alimentador de depósitos superficiales
Sternaspida	Sternaspidae	1	Alimentador de depósitos subsuperficial
Terebellida	Pectinariidae	1	Alimentador de depósitos superficiales
	Sabellariidae	1	Filtradores
	Terebellidae	2	Alimentador de depósitos superficiales
	Trichobranchidae	1	Alimentador de depósitos superficiales
Total = 11	29	85	

Cuadro 4. Lista de especies de poliquetos identificados para la costa de El Salvador. Profundidad y hábitat de recolecta. Crucero R/V URRACÁ, marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso fangoso, AFRB = arenoso fangoso con restos de bivalvos, FRG = fango y rocas con corales, FR = fango y rocas, FRV = fango con restos vegetales, FRB = fango con restos de bivalvos.

FAMILIAS	ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)	HÁBITAT
Amphinomidae	<i>Pareutythoe spirocirrata</i> (Essenberg, 1971)	7, 20,32,125	F, FRG, AFRB
	<i>Amphinome</i> sp. (Brugiere, 1789)	30	F
	<i>Pherecardia striata</i> (Kinberg, 1857)	20	AF
	<i>Notopygos ornata</i> (Grube, 1856)	4	F
	<i>Linopherus</i> sp. (Quatrefages, 1865)	55	F, AFRB
	<i>Pareutythoe</i> sp. (Gustafson, 1930)	50	F
Aphroditidae	<i>Aphrodita</i> sp. (Linnaeus, 1758)	20	F
Capitellidae	<i>Neonotomastus</i> sp. (Fauchald, 1972)	20	F
	<i>Notomastus lobatus</i> (Hartman, 1947)	50	F
	<i>Notomastus tenuis</i> (Moore, 1909)	20	F
	<i>Dasybranchus</i> sp. (Grube, 1850)	50	F
Cossuridae	<i>Cossura candida</i> (Hartman, 1955)	50,55	F
	<i>Cossura rostrata</i> (Fauchald, 1972)	15,50	F
	<i>Cossura brunnea</i> (Fauchald, 1972)	50,100	F
Eunicidae	<i>Eunice</i> sp.1 (Cuvier, 1817)	4	F
	<i>Eunice</i> sp.2 (Cuvier, 1817)	5	FRG
	<i>Paramarphysa</i> sp. (Ehlers, 1887)	5	FRG
Flabelligeridae	<i>Pherusa</i> sp. (Oken, 1807)	15,18,20,30,50, 200	F, AF
Glyceridae	<i>Glycera convoluta</i> (Keferstein, 1862)	10,15,20	F, AFRB
	<i>Glycera oxycephala</i> (Ehlers, 1887)	30	F
	<i>Glycera</i> sp. (Savigny, 1818)	15, 20	F
	<i>Glycera</i> sp.1 (Savigny, 1818)	20	AFRB
Goniadidae	<i>Glycinde</i> sp. (Müller, 1858)	30	F
Hesionidae	<i>Hesionia intertexta</i> (Grube, 1878)	20	AFRB
	<i>Gyptis</i> sp. (Marion & Bobretzky, 1875)	10	F
Heterospionidae	<i>Heterospio</i> sp. (Ehlers, 1874)	50,200	F, AF
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp. (Blainville, 1828)	20,30,50	F
	<i>Lumbrineris</i> sp.2 (Blainville, 1828)	20	AF
	<i>Lumbrineris</i> sp.3 (Blainville, 1828)	20	AFRB
	<i>Lumbrineris crassidentata</i> (Fauchald, 1970)	20	F
	<i>Lumbrineris tetraura</i> (Schmarda, 1861)	7,12	FR, FRV
	<i>Ninoe</i> sp. (Kinberg, 1865)	20	F
Magelonidae	<i>Magelona californica</i> (Hartman, 1944)	20,30	F
	<i>Magelona pacifica</i> (Monro, 1933)	10,20,30,34,50,55,100	F, AFRB
	<i>Magelona</i> sp.1 (Müller, 1958)	20,30	F
	<i>Magelona</i> sp.2 (Müller, 1958)	20	F
	<i>Magelona</i> sp.3 (Müller, 1958)	15,20,100	F, AFRB
Maldanidae	<i>Asychis</i> sp. (Kinberg, 1867)	50	F
	<i>Maldane</i> sp. (Grube, 1860)	20,30,50,200	AF, F, AFRB
Nephtyidae	<i>Aglaophamus</i> sp. (Kinberg, 1866)	30	F
	<i>Aglaophamus verrilli</i> (McIntosh, 1885)	20	F

Continuación de cuadro 4.

FAMILIAS	ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)	HÁBITAT
	<i>Nephtys</i> sp. (Cuvier, 1833)	15	F
	<i>Nephtys incisa</i> (Malmgren, 1865)	15	F
	<i>Nephtys squamosa</i> (Ehlers, 1887)	10,12	FRV, F
	<i>Nephtys simoni</i> (Perkins, 1980)	10	F
Nereidae	<i>Nereis</i> sp. (Linnaeus, 1758)	20,30	F
	<i>Leptonereis</i> sp. (Kinberg, 1866)	15,20,30,50,55	F
	<i>Neanthes</i> sp. (Kinberg, 1866)	7	FRB
Onuphidae	<i>Diopatra</i> sp. (Adouin & Milne-Edwards, 1833)	15,30,50	F
	<i>Diopatra ornata</i> (Moore, 1911)	34	F
	<i>Diopatra farallonensis</i> (Fauchald, 1968)	20	F, AFRB
	<i>Diopatra obliqua</i> (Hartman, 1944)	20,30	F, AFRB
	<i>Diopatra neotridens</i> (Hartman, 1944)	20,34,125	F, AFRB
	<i>Diopatra splendidissima</i> (Kinberg, 1857)	50,55,65	F
	<i>Diopatra tridentata</i> (Hartman, 1944)	15,20,30,50	F, AFRB
	<i>Nothria geophiliformis</i> (Moore, 1903)	20	F
	<i>Nothria abyssalis</i> (Fauchald, 1968)	20	AF
	<i>Onuphis cedroensis</i> (Fauchald, 1968)	20	AF
	<i>Onuphis</i> sp. (Adouin y Milne-Edwards, 1833)	20,55	F
	<i>Onuphis</i> sp.2 (Adouin y Milne-Edwards, 1833)	50	F
	<i>Onuphis pigmentata</i> (Fauchald, 1968)	20	AFRB
	<i>Onuphis vermillionensis</i> (Fauchald, 1968)	20	AF
	<i>Americonuphis</i> sp. (Fauchald, 1973)	20	F
Orbiniidae	<i>Orbinia</i> sp. (Quatrefages, 1865)	20	F
	<i>Scoloplos (scoloplos)</i> sp. (Blainville, 1828)	20,50	F
Pectinariidae	<i>Amphictene</i> sp. (Savigny, 1818)	50	F
Phyllodocidae	<i>Phyllodoce (Anaitides) madeirensis</i> (Lagerhans, 1880)	7	FR
	<i>Phyllodoce (Anaitides) longipes</i> (Savigny, 1818)	5	FRG
Pilargiidae	<i>Sigambra bassi</i> (Hartman, 1945)	55,200	AF, F
Polynoidae	<i>Lepidonotus crosslandi</i> (Monro, 1928)	20,50	FRB
Sabellariidae	<i>Idanthyrsus ornamentatus</i> (Chamberlin, 1919)	4	F
Sabellidae	<i>Chone americana</i> (Day, 1973)	20	F, AFRB
Serpulidae	<i>Hydroides</i> sp. (Gunnerus, 1768)	7	FRB
Sigalionidae		30	F
Spionidae	<i>Paraprionospio pinnata</i> (Ehlers, 1901)	10,15,20,30,34, 50,55, 100, 200	F, AF, AFRB
	<i>Polydora</i> sp. (Bosc, 1802)	50,55	F
	<i>Polydora socialis</i> (Schmarda, 1861)	7,50	FRB, F
	<i>Boccardia</i> sp. (Carazzi, 1895)	20	AFRB
	<i>Scolelepis squamata</i> (Müller, 1806)	50	F
	<i>Minuspio</i> sp. (Foster, 1971)	100	F
	<i>Prionospio</i> sp. (Malmgren, 1867)	200	AF
	<i>Malacoceros</i> sp. (Quatrefages, 1843)	20	F
Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i> (Fauvel, 1927)	20,50,55,100	F
Terebellidae	<i>Treblosoma verrilli</i> (Treadwell, 1911)	12	FR
	<i>Polycirrus</i> sp. (Grube, 1850)	12	FRV
Trichobranchidae	<i>Terebellides stroemi</i> (Sars, 1835)	20	F

Cuadro 5. Lista de especies de poliquetos identificados para la costa de El Salvador, de nuevo registro taxonómico. Crucero R/V URRACÁ, marzo de 2001. *= Familias de nuevo registro taxonómico.

FAMILIAS	ESPECIES
Amphinomidae	<i>Amphinome</i> sp. (Brugiere, 1789)
	<i>Pherecardia striata</i> (Kinberg, 1857)
	<i>Notopygos ornata</i> (Grube, 1856)
Capitellidae	<i>Neonotomastus</i> sp. (Fauchald, 1972)
	<i>Notomastus lobatus</i> (Hartman, 1947)
	<i>Notomastus tenuis</i> (Moore, 1909)
Cossuridae*	<i>Cossura candida</i> (Hartman, 1955)
	<i>Cossura rostrata</i> (Fauchald, 1972)
	<i>Cossura brunnea</i> (Fauchald, 1972)
Eunicidae	<i>Paramarphysa</i> sp. (Ehlers, 1887)
Flabelligeridae*	<i>Pherusa</i> sp. (Oken, 1807)
Glyceridae	<i>Glycera convoluta</i> (Keferstein, 1862)
	<i>Glycera oxycephala</i> (Ehlers, 1887)
Hesionidae	<i>Hesione intertexta</i> (Grube, 1878)
Heterosponidae	<i>Heterospio</i> sp. (Ehlers, 1874)
Lumbrineridae	<i>Ninoe</i> sp. (Kinberg, 1865)
Maldanidae	<i>Asychis</i> sp. (Kinberg, 1867)
	<i>Maldane</i> sp. (Grube, 1860)
Nephtyidae	<i>Aglaophamus verrilli</i> (McIntosh, 1885)
	<i>Nephtys incisa</i> (Malmgren, 1865)
	<i>Nephtys squamosa</i> (Ehlers, 1887)
	<i>Nephtys simoni</i> (Perkins, 1980)
Nereidae	<i>Leptonereis</i> sp. (Kinberg, 1866)
Onuphidae	<i>Diopatra farallonensis</i> (Fauchald, 1968)
	<i>Diopatra obliqua</i> (Hartman, 1944)
	<i>Diopatra neotridens</i> (Hartman, 1944)
	<i>Diopatra splendidissima</i> (Kinberg, 1857)
	<i>Diopatra tridentata</i> (Hartman, 1944)
	<i>Nothria geophiliformis</i> (Moore, 1903)
	<i>Nothria abyssalis</i> (Fauchald, 1968)
	<i>Onuphis cedroensis</i> (Fauchald, 1968)
	<i>Onuphis pigmentata</i> (Fauchald, 1968)
	<i>Onuphis vermillionensis</i> (Fauchald, 1968)
	<i>Americanuphis</i> sp. (Fauchald, 1973)
Orbiniidae	<i>Orbinia</i> sp. (Quatrefages, 1865)
Pectinariidae	<i>Amphictene</i> sp. (Savigny, 1818)
Phyllodoceidae	<i>Phyllodoce (Anaitides) madeirensis</i> (Lagerhans, 1880)
Pilargiidae	<i>Sigambra bassi</i> (Hartman, 1945)
Polynoidae	<i>Lepidonotus crosslandi</i> (Monro, 1928)
Sabellariidae	<i>Idanthyrus ornamentatus</i> (Chamberlin, 1919)
Sabellidae	<i>Chone americana</i> (Day, 1973)
Serpulidae	<i>Hydroides</i> sp. (Gunnerus, 1768)
Spionidae	<i>Polydora socialis</i> (Schmarda, 1861)
	<i>Minuspio</i> sp. (Foster, 1971)
Sternaspidae*	<i>Sternaspis scutata</i> (Fauvel, 1927)
Terebellidae	<i>Streblosoma verrilli</i> (Treadwell, 1911)
	<i>Polycirrus</i> sp. (Grube, 1850)
Trichobranchidae*	<i>Terebellides stroemi</i> (Sars, 1835)

Cuadro 6. Especies de poliquetos identificados para la costa salvadoreña y número de la estación de muestreo.
Crucero R/V URRACÁ marzo de 2001.

ESPECIES	ESTACIÓN DE MUESTREO																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
<i>Pareutythoe spirocirrata</i>	X							X			X																	X		X	X	X	X					
<i>Amphinome</i> sp.																										X												
<i>Pherecardia striata</i>	X																																					
<i>Notopygos ornata</i>		X																																				
<i>Linopherus</i> sp.																											X							X				
<i>Pareutythoe</i> sp.																				X																		
<i>Aphrodita</i> sp.											X																											
<i>Neonotomastus</i> sp.																												X										
<i>Notomastus lobatus</i>																																				X		
<i>Notomastus tenuis</i>																														X								
<i>Dasybranchus</i> sp.																		X																				
<i>Cossura candida</i>																											X								X			
<i>Cossura rostrata</i>																								X											X			
<i>Cossura brunnea</i>																						X												X				
<i>Eunice</i> sp.1		X																																				
<i>Eunice</i> sp.2					X																																	
<i>Paramarphysa</i> sp.					X																																	
<i>Pherusa</i> sp.																X	X	X																X				
<i>Glycera convoluta</i>																												X			X		X		X			
<i>Glycera oxycephala</i>																										X												
<i>Glycera</i> sp.																									X													
<i>Glycera</i> sp.1																																				X		
<i>Glycinde</i> sp.																									X				X									
<i>Hesione intertexta</i>																																				X		
<i>Gyptis</i> sp.																												X										
<i>Heterospio</i> sp.																													X									
<i>Lumbrineris</i> sp.																														X		X	X					
<i>Lumbrineris</i> sp.2																						X																

Continuación de cuadro 6.

ESPECIES	ESTACIÓN DE MUESTREO																																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37									
<i>Lumbrineris</i> sp.3																																		X												
<i>Lumbrineris crassidentata</i>																														X																
<i>Lumbrineris tetraura</i>			X														X																													
<i>Ninoe</i> sp.																															X															
<i>Magelona californica</i>																													X	X	X															
<i>Magelona pacifica</i>																					X				X	X		X	X		X	X							X							
<i>Magelona</i> sp.1																								X					X	X																
<i>Magelona</i> sp.2																														X																
<i>Magelona</i> sp.3																					X		X					X	X	X	X		X													
<i>Asychis</i> sp.																																							X							
<i>Maldane</i> sp.																				X			X						X				X		X											
<i>Aglaophamus</i> sp.																									X																					
<i>Aglaophamus verrilli</i>																														X																
<i>Nephtys</i> sp.																								X																						
<i>Nephtys incisa</i>																							X																							
<i>Nephtys squamosa</i>																	X										X																			
<i>Nephtys simoni</i>																												X																		
<i>Nereis</i> sp.																									X				X																	
<i>Leptonereis</i> sp.																								X	X				X	X	X	X														
<i>Neanthes</i> sp.													X																																	
<i>Diopatra</i> sp.								X																X	X																					
<i>Diopatra ornata</i>																																													X	
<i>Diopatra farallonensis</i>								X																																		X				
<i>Diopatra obliqua</i>							X																																			X				
<i>Diopatra neotridens</i>								X																					X			X		X										X		
<i>Diopatra splendidissima</i>													X													X																X				
<i>Diopatra tridentata</i>																								X				X	X	X	X		X		X		X		X		X			X		

Continuación de cuadro 6.

ESPECIES	ESTACIÓN DE MUESTREO																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
<i>Nothria geophiliformis</i>																																						X			
<i>Nothria abyssalis</i>																				X																					
<i>Onuphis cedroensis</i>																				X																					
<i>Onuphis sp.</i>																																									
<i>Onuphis sp.2</i>																																									
<i>Onuphis pigmentata</i>																																							X		
<i>Onuphis vermillionensis</i>																				X																					
<i>Americanuphis sp.</i>																																							X	X	
<i>Orbinia sp.</i>																																							X		
<i>Scoloplos (scoloplos) sp.</i>																																							X		
<i>Amphictene sp.</i>																																								X	
<i>Phyllodoce (Anaitides) madeirensis</i>			X																																						
<i>Phyllodoce(Anaitides) longipes</i>				X																																					
<i>Sigambra bassi</i>																							X			X															
<i>Lepidonotus crosslandi</i>					X		X																																		
<i>Idanthyrus ornamentatus</i>		X																																							
<i>Chone americana</i>																																							X	X	
<i>Hydroides sp.</i>												X																													
<i>Paraprionospio pinnata</i>																		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Polydora sp.</i>										X															X																
<i>Polydora socialis</i>												X																											X		
<i>Boccardia sp.</i>																																							X		
<i>Scolecopsis squamata</i>																																							X		
<i>Minuspio sp.</i>																						X																			
<i>Prionospio sp.</i>																							X																		
<i>Malacoceros sp.</i>																																							X		
<i>Sternaspis scutata</i>							X		X				X				X		X																	X	X		X		
<i>Streblosoma verrilli</i>			X																																						
<i>Polycirrus sp.</i>																	X																								
<i>Terebellides stroemi</i>																																						X	X		

Cuadro 7. Comparación de número de individuos por métodos de muestreo, recolectados en la costa de El Salvador por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.

ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS		TOTAL
	FASES I Y II	FASE III	
<i>Pareutythoe spirocirrata</i>	3	6	9
<i>Amphinome</i> sp.		1	1
<i>Pherecardia striata</i>		1	1
<i>Notopygos ornata</i>	1		1
<i>Linopherus</i> sp.		4	4
<i>Pareutythoe</i> sp.		1	1
<i>Aphrodita</i> sp.	2		2
<i>Neonotomastus</i> sp.		1	1
<i>Notomastus lobatus</i>		5	5
<i>Notomastus tenuis</i>		1	1
<i>Dasybranchus</i> sp.		3	3
<i>Cossura candida</i>		6	6
<i>Cossura rostrata</i>		3	3
<i>Cossura brunnea</i>		4	4
<i>Eunice</i> sp.1	2		2
<i>Eunice</i> sp.2	1		1
<i>Paramarphysa</i> sp.	1		1
<i>Pherusa</i> sp.	1	8	9
<i>Glycera convoluta</i>		14	14
<i>Glycera oxycephala</i>		1	1
<i>Glycera</i> sp.		4	4
<i>Glycera</i> sp.1		2	2
<i>Glycinde</i> sp.		2	2
<i>Hesione intertexta</i>		1	1
<i>Gyptis</i> sp.		1	1
<i>Heterospio</i> sp.	1	3	4
<i>Lumbrineris</i> sp.		8	8
<i>Lumbrineris</i> sp.2		1	1
<i>Lumbrineris</i> sp.3		2	2
<i>Lumbrineris crassidentata</i>		3	3
<i>Lumbrineris tetraura</i>	2		2
<i>Ninoe</i> sp.		2	2
<i>Magelona californica</i>		5	5
<i>Magelona pacifica</i>		22	22

Continuación de cuadro 7.

ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS		TOTAL
	FASES I Y II	FASE III	
<i>Magelona</i> sp.1		9	9
<i>Magelona</i> sp.2		1	1
<i>Magelona</i> sp.3		68	68
<i>Asychis</i> sp.		1	1
<i>Maldane</i> sp.		15	15
<i>Aglaophamus</i> sp.		2	2
<i>Aglaophamus verrilli</i>		3	3
<i>Nephtys</i> sp.		1	1
<i>Nephtys incisa</i>		3	3
<i>Nephtys squamosa</i>	3	4	7
<i>Nephtys simoni</i>		2	2
<i>Nereis</i> sp.		2	2
<i>Leptonereis</i> sp.		14	14
<i>Neanthes</i> sp.	1		1
<i>Diopatra</i> sp.	1	5	6
<i>Diopatra ornata</i>		2	2
<i>Diopatra farallonensis</i>	1	1	2
<i>Diopatra obliqua</i>	6	12	18
<i>Diopatra neotridens</i>	1	5	6
<i>Diopatra splendidissima</i>	3	2	5
<i>Diopatra tridentata</i>		18	18
<i>Nothria geophiliformis</i>		3	3
<i>Nothria abyssalis</i>		1	1
<i>Onuphis cedroensis</i>		1	1
<i>Onuphis</i> sp.	1	1	2
<i>Onuphis</i> sp.2	1	8	9
<i>Onuphis pigmentata</i>		1	1
<i>Onuphis vermillonensis</i>		1	1
<i>Americanuphis</i> sp.		7	7
<i>Orbinia</i> sp.		1	1
<i>Scoloplos (scoloplos)</i> sp.		2	2
<i>Amphictene</i> sp.		1	1
<i>Phyllodoce (Anaitides) madeirensis</i>	1		1
<i>Phyllodoce (Anaitides) longipes</i>	1		1
<i>Sigambra bassi</i>		4	4
<i>Lepidonotus crosslandi</i>	10		10
<i>Idanthyrus ornamentatus</i>	1		1

Continuación de cuadro 7.

ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS		TOTAL
	FASES I Y II	FASE III	
<i>Chone americana</i>		7	7
<i>Hydroides</i> sp.	5		5
<i>Paraprionospio pinnata</i>		139	139
<i>Polydora</i> sp.	1	13	14
<i>Polydora socialis</i>	2	2	4
<i>Boccardia</i> sp.		1	1
<i>Scolelepis squamata</i>		1	1
<i>Minuspio</i> sp.		13	13
<i>Prionospio</i> sp.		13	13
<i>Malacoceros</i> sp.		1	1
<i>Sternaspis scutata</i>	28	221	249
<i>Streblosoma verrilli</i>	1		1
<i>Polycirrus</i> sp.	1		1
<i>Terebellides stroemi</i>		5	5
Total	83	732	815

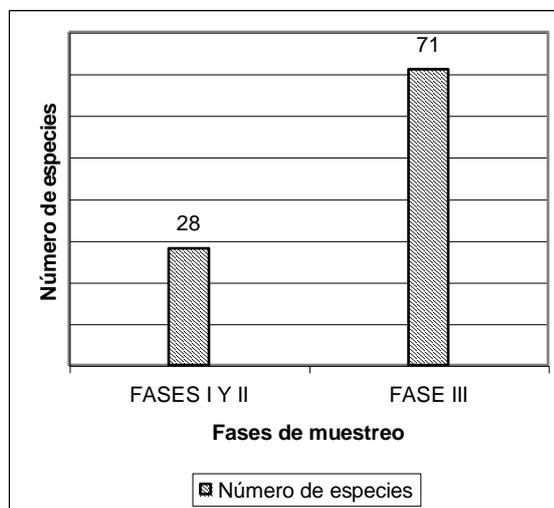


Figura 3. Número de especies identificadas en las Fases I y II y Fase III del muestreo del crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.

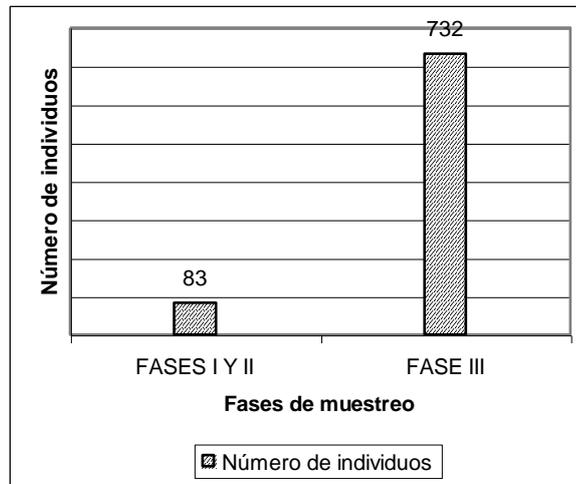


Figura 4. Número de individuos recolectados en las Fases I y II y Fase III del muestreo del R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.

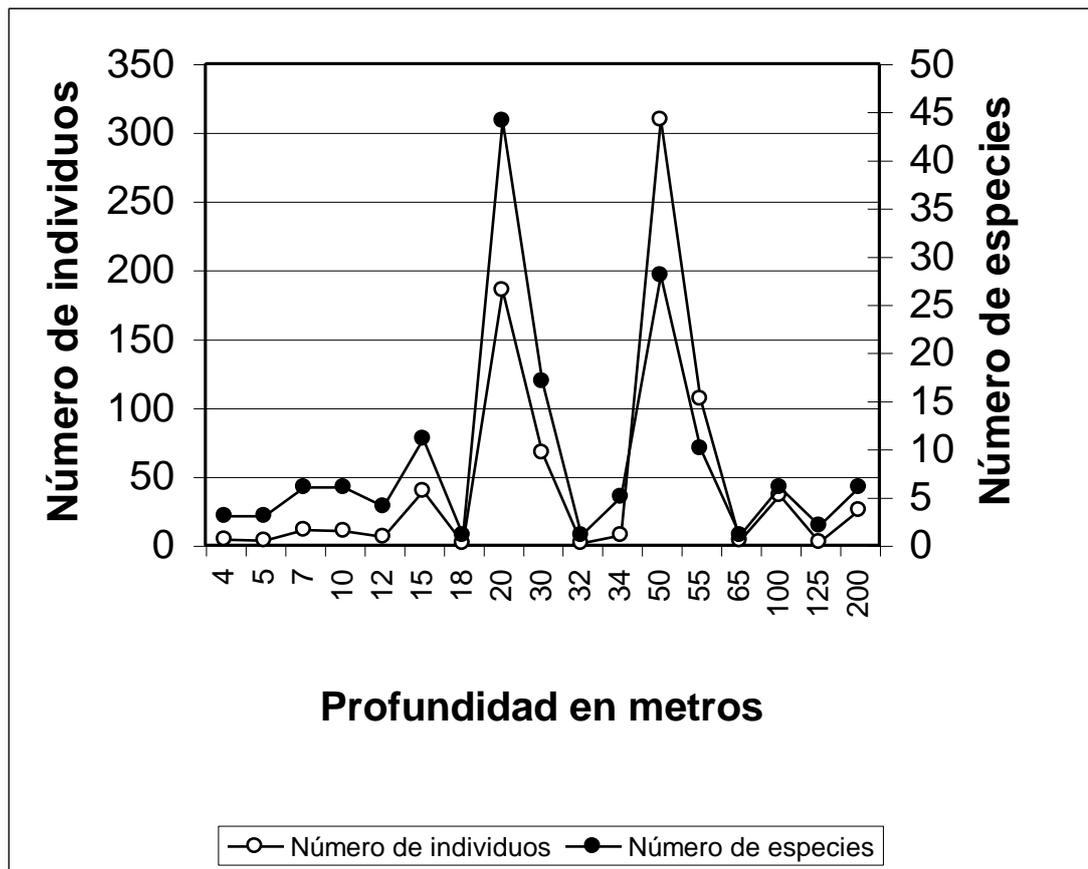


Figura 5. Relación entre profundidad, número de especies y número de individuos recolectados por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001.

El hábitat fangoso presentó el mayor número de especies ($n = 65$), seguido por el hábitat arenoso-fangoso con restos de bivalvos ($n = 17$) y el hábitat arenoso-fangoso ($n = 11$), los otros hábitats en donde se encontraron organismos presentaron valores escasos de riqueza de especies (Figura 6).

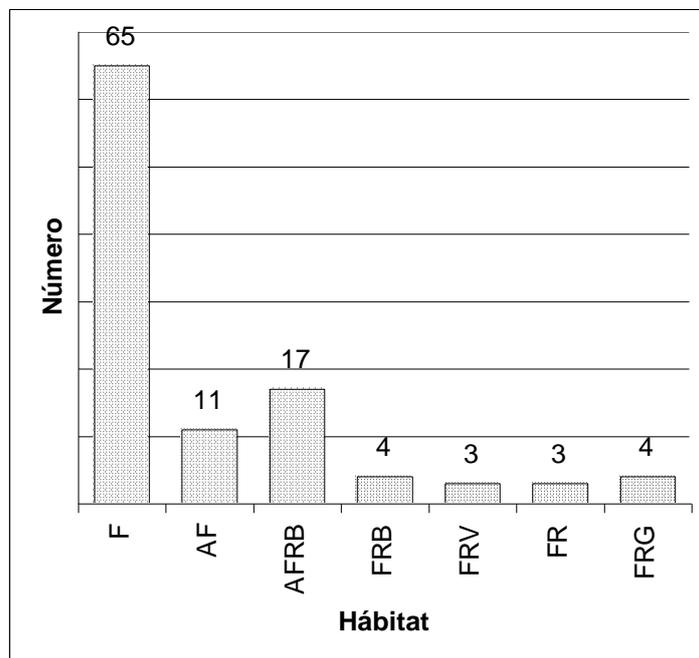


Figura 6. Número de especies recolectadas en diferentes hábitats por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso-fangoso, AFRB = arenoso-fangoso con restos de bivalvos, FRB = fango con restos de bivalvos, FRV = fango con restos vegetales, FR = fangoso-rocoso y FRG = fangoso-rocas con corales.

El hábitat en donde se identificó el mayor número de individuos fue el fangoso ($n = 713$), seguido por el arenoso-fangoso con restos de bivalvos ($n = 48$), el arenoso-fangoso ($n = 25$) y fangoso con restos de bivalvos ($n = 17$), el resto de hábitats presentaron valores bajos de número de individuos (Figura 7).

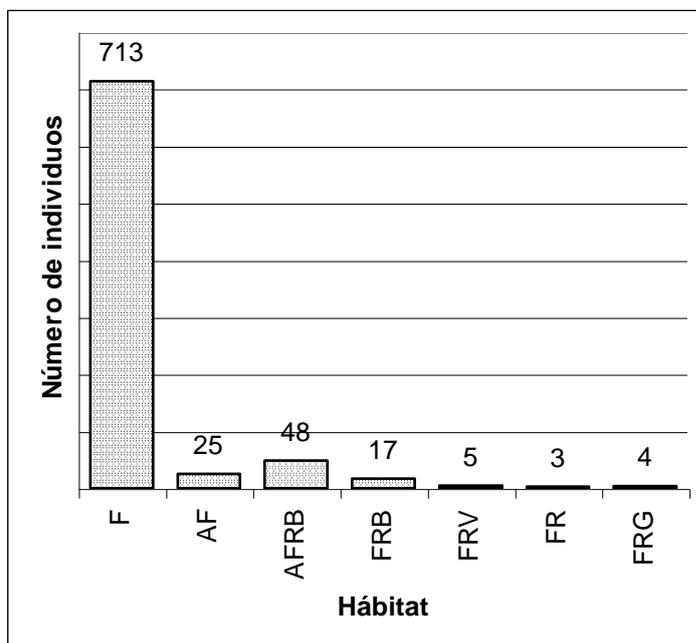


Figura 7. Número de individuos recolectados en diferentes hábitats por el crucero R/V URRACÁ en la costa salvadoreña en marzo de 2001. F = fango, AF = arenoso-fangoso, AFRB = arenoso-fangoso con restos de bivalvos, FRB = fango con restos de bivalvos, FRV = fango con restos vegetales, FR = fangoso-rocoso y FRG = fangoso-rocas con corales.

Los poliquetos que presentaron mayor dominancia numérica son:

Sternaspis scutata (249 individuos), *Paraprionospio pinnata* (139 individuos) y *Magelona sp.3* (68 individuos) y juntos representaron el 56% del número total de individuos.

Las especies que pueden caracterizar la fauna béntica del área estudiada por tener una amplia distribución son: *Paraprionospio pinnata*, *Sternaspis scutata* (Figura 8), *Pareurythoe spirocirrata* y *Magelona pacifica* cuya distribución para la costa salvadoreña se presenta en las Figuras 9, 10, 11 y 12 respectivamente. La familia de mayor distribución fue la Onuphidae, encontrándose en 19 estaciones de muestreo (Figura 13), además presentó el mayor número de especies (n = 15).



Figura 8. Vista dorsal de *Sternaspis scutata* (Sternaspidae), longitud 15 mm, ancho 4 mm (superior).

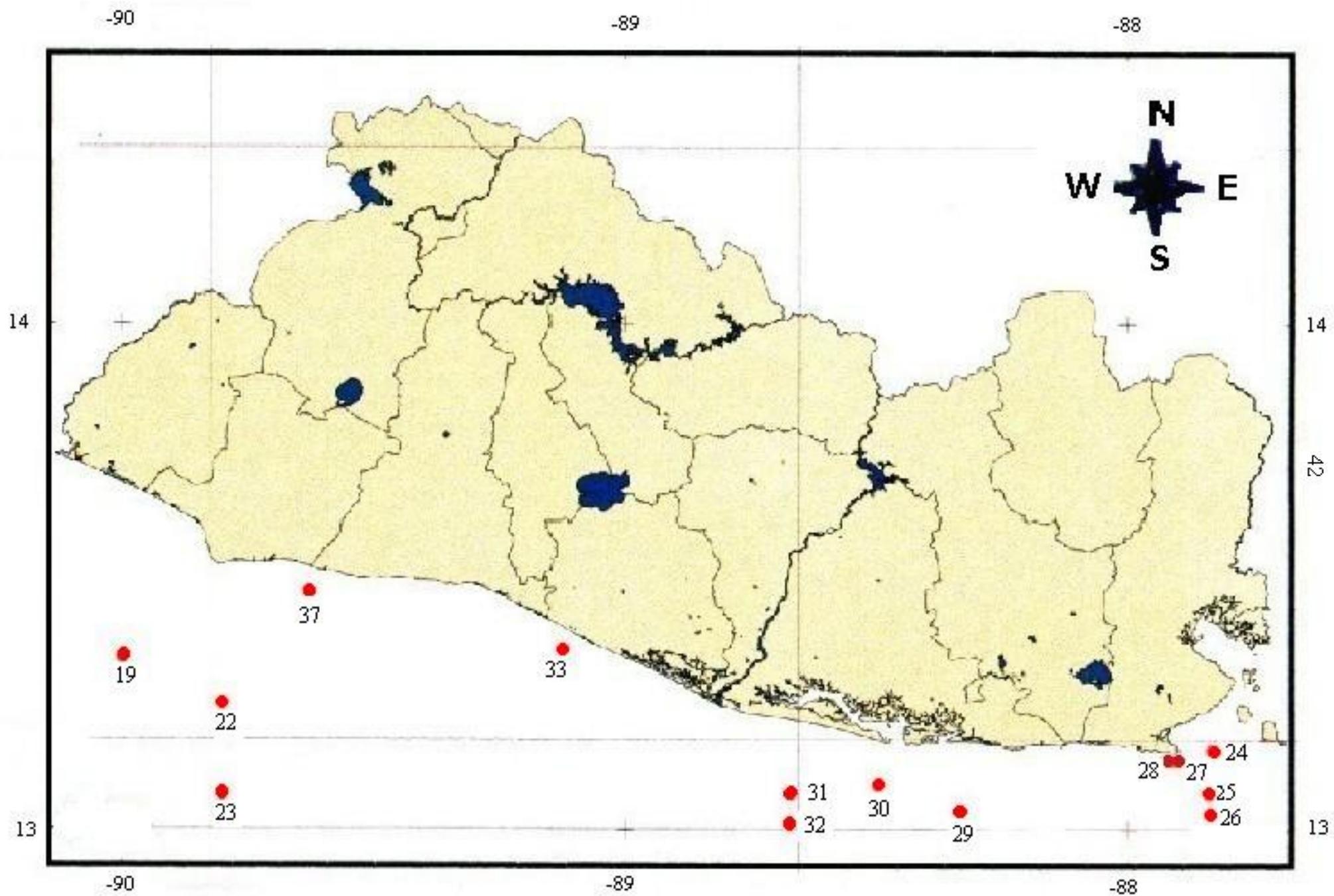


Figura 9. Distribución de *Paraprionospio pinnata* en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.

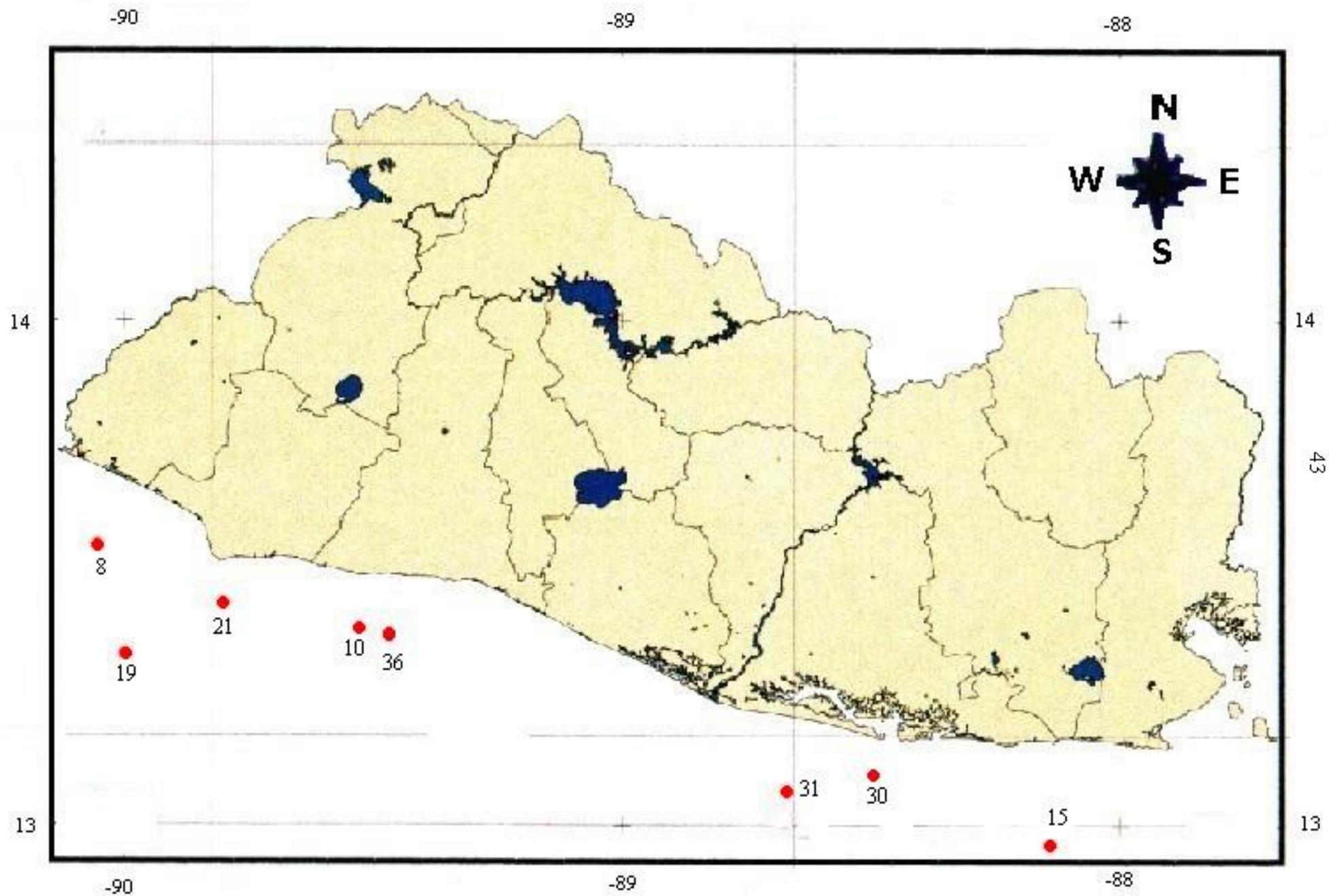


Figura 10. Distribución de *Sternaspis scutata* en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V LRRACÁ en marzo de 2001.

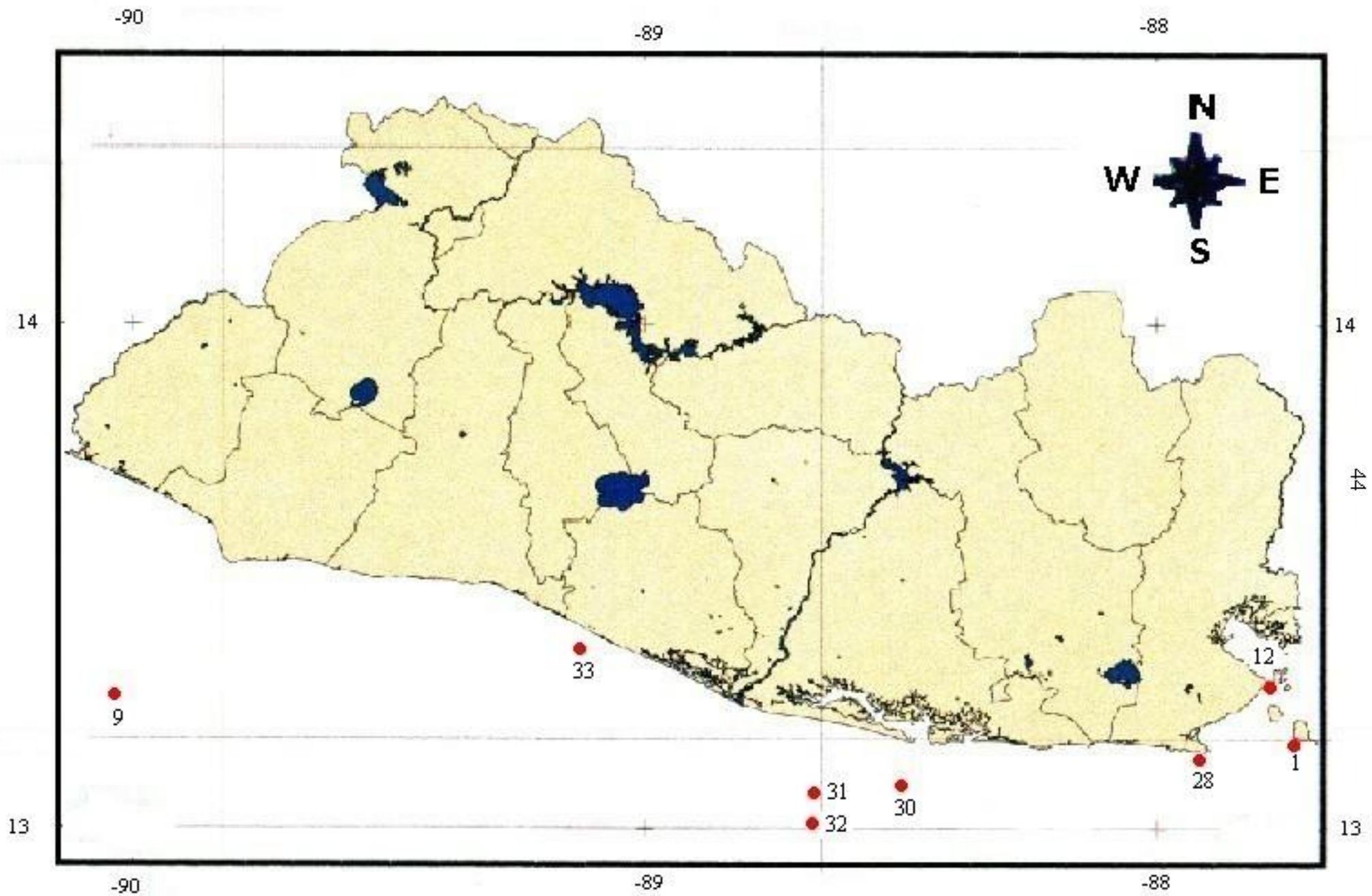


Figura 11. Distribución de *Pareurythoe spirocirrata* en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V LRRACÁ en marzo de 2001.

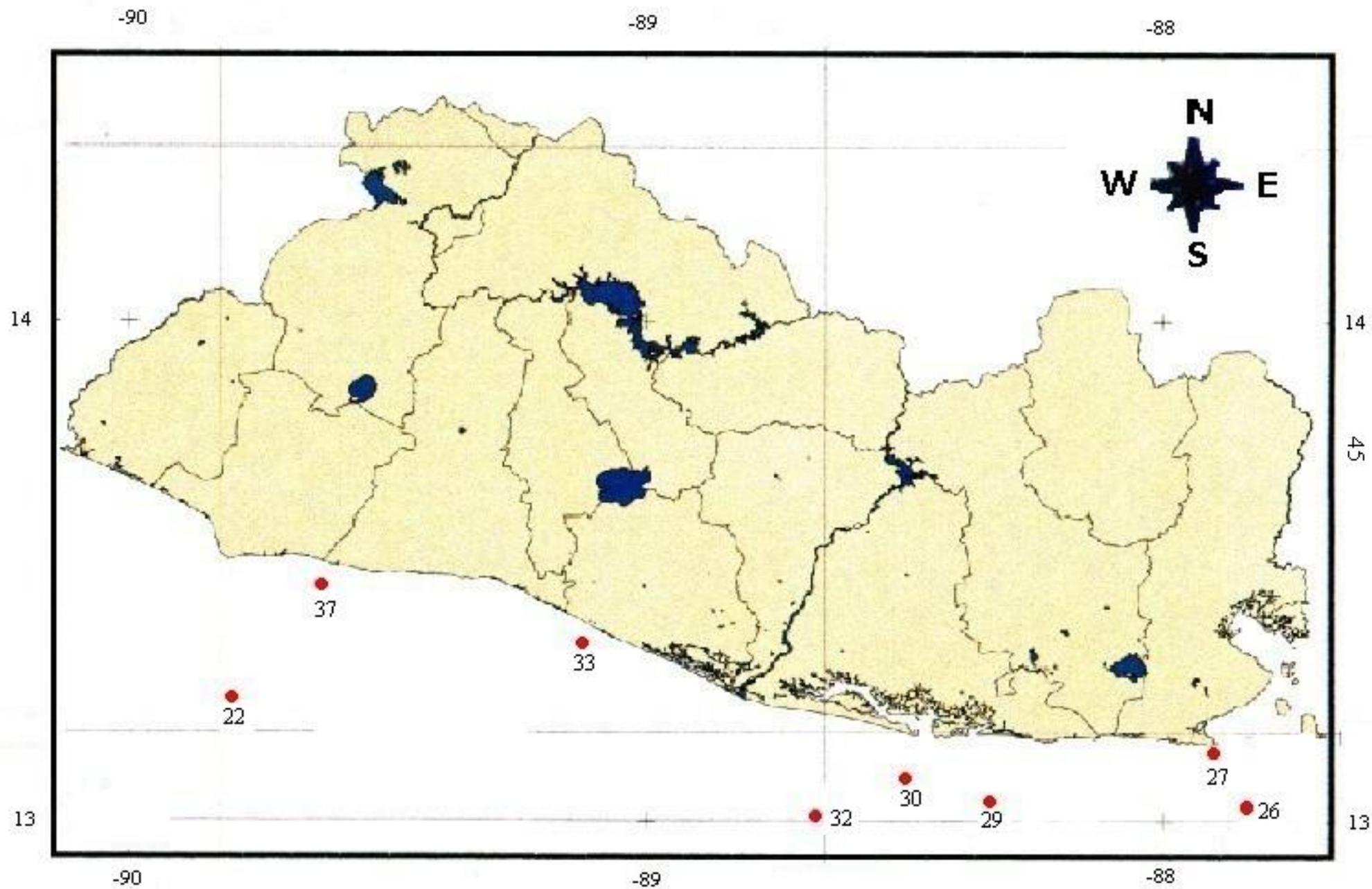


Figura 12. Distribución de *Magelona pacifica* en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V LRRACÁ en marzo de 2001.

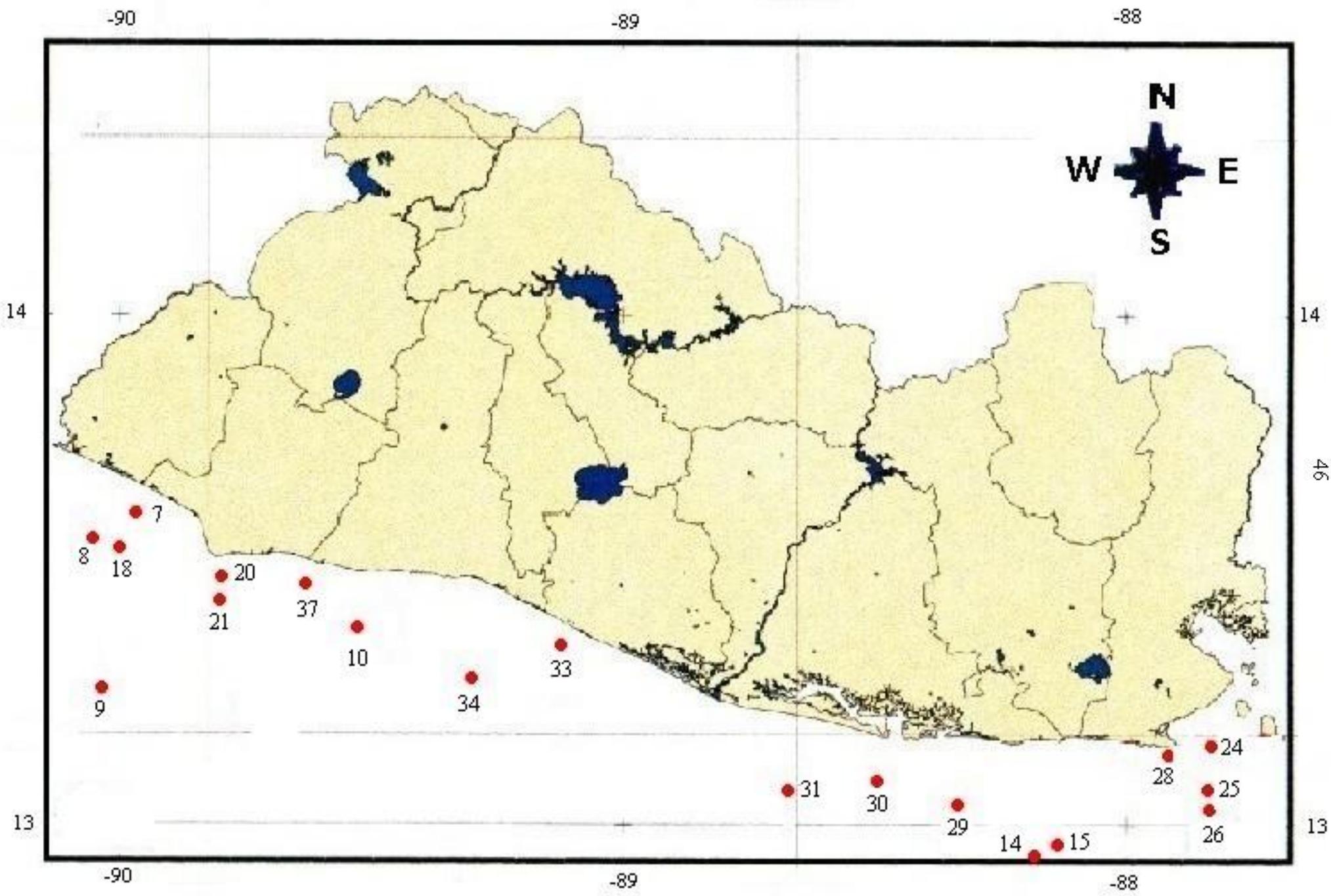


Figura 13. Distribución de la Familia Onuphidae en la costa salvadoreña. Recolectado por el crucero R/V URRACÁ en marzo de 2001.

V. DISCUSIÓN.

Se identificó un total de 815 poliquetos logrando determinar 11 órdenes, 29 familias y 85 especies. De ellas 4 familias y 48 especies constituyen nuevos registros para la costa salvadoreña. Estos resultados demuestran que la costa de El Salvador presenta una alta diversidad de especies de poliquetos.

Se han realizado pocas investigaciones sobre anélidos poliquetos en la costa de El Salvador: Hartmann-Schröder (1959) investigó el Estero de Jaltepeque y determinó 36 especies, en el mismo lugar Molina (1992) encontró 30 especies, en la playa rocosa Solymar en el Departamento de la Libertad, Barraza (1994) determinó 24 especies. En la Bahía de Jiquilisco se registraron 25 especies (Calles *et al.*, 1994; Molina, 1995); en el Estero de la Barra de Santiago, Rivera & Ibarra (1995) encontraron 42 especies; 11 especies se determinaron para el Estero de San Diego (Canjura, 1996) y 12 especies en el Golfo de Fonseca (Vasconcelos & Fuentes, 1997). En la presente investigación se identificaron 85 especies de poliquetos, es probable que la diferencia de especies reportadas en investigaciones anteriores y en el presente estudio se deba al método de muestreo y al equipo utilizado en la recolección de las muestras.

Sumando los resultados de investigaciones anteriores con los del presente estudio, se tienen hasta la fecha para la costa salvadoreña 42 Familias y 153 especies. Mientras que, Harlan (1996) reportó para el ecosistema marino tropical Golfo de Nicoya de Costa Rica 35 familias y 146

especies de poliquetos. Por lo tanto, se asume que los ecosistemas bénticos de ambos países son ambientes que presentan gran diversidad de familias y especies de poliquetos.

Las familias Cossuridae, Flabelligeridae, Sternaspidae y Trichobranchiidae son nuevos registros para la costa salvadoreña, sin embargo, estas familias ya habían sido reportadas para el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Harlan, 1996). Es probable que estas familias no fueron registradas anteriormente en la costa de El Salvador por la falta de estudios del bentos oceánico.

Los poliquetos carnívoros dominaron en cuanto a riqueza de especies ($n = 51$) en este estudio, sin embargo, los alimentadores de depósitos dominaron numéricamente. Estos resultados son similares a los encontrados en ambientes estuarinos por Molina (1992), Canjura (1996) y Rivera & Ibarra (1995), donde los alimentadores de depósitos dominaron numéricamente. Mientras que, en el Golfo de Fonseca Vasconcelos & Fuentes (1997) determinaron que las especies alimentadoras de depósitos en suspensión (filtradores) fueron dominantes.

La familia Onuphidae fue la de mayor riqueza de especies, reportando 11 especies nuevas para el país (Cuadro 5). En estudios realizados en ambientes estuarinos únicamente se reportaron *Onuphis brevicirris* (Hartmann-Schröder, 1959), *Nothria* sp. (Molina, 1992) y *Diopatra ornata* (Molina, 1992; Barraza, 1994; Rivera & Ibarra, 1995; Canjura, 1996). La única especie coincidente con esta investigación es *D. ornata*. Es probable

que la falta de estudios del bentos oceánico haya sido la causa de las pocas especies reportadas para esta familia antes de esta investigación.

Los espionidos se han considerado como una de las familias de mayor riqueza de especies y abundancia de las comunidades bénticas de aguas poco profundas (Blake & Kudenov, 1978 citado por Delgado-Blas, 2001). La familia Spionidae es una de las más diversificadas, comúnmente encontradas y ampliamente distribuida en el mundo (Uebelacker & Johnson, 1984). Por otra parte, Vargas (1988) reportó a los espionidos *Polydora citrona*, *Paraprionospio pinnata* y un capitélido como especies que dominaron numéricamente y juntos representaron el 41% de la fauna macrobentónica del Golfo de Nicoya en Costa Rica.

Para la costa salvadoreña, la familia Spionidae presentó una amplia distribución y número de individuos debido a la presencia de la especie alimentadora de depósitos superficiales *Paraprionospio pinnata* (Figura 9 y Cuadro 7). Molina (1992, 1995), consideró a *P. pinnata* como una de las 14 especies más abundantes en el Estero de Jaltepeque y entre las 22 especies más abundantes del macrobentos de la Bahía de Jiquilisco. Sin embargo, en el Estero de San Diego y Golfo de Fonseca (Canjura, 1996; Vasconcelos & Fuentes, 1997, respectivamente) determinaron la presencia de este espionido; aunque no tan abundante como en casos antes mencionados. A diferencia de los resultados obtenidos en el Estero de la Barra de Santiago, Rivera & Ibarra (1995) no confirmaron la presencia de dicho espionido.

Paraprionospio pinnata es una especie abundante y ampliamente distribuida y ha sido frecuentemente una especie dominante y conspicua en las comunidades bénticas marinas, por lo que ha sido considerada como una especie cosmopolita (Hernández-Alcantara *et al.*, (1994); de León-González (1994) & Granados-Barba (1994) citados por Delgado-Blass, 2001). En el presente estudio, el mayor número de individuos fue encontrado al Sur de la Isla Meanguera a 55 metros de profundidad, los resultados obtenidos demuestran que para la costa salvadoreña fue la especie de mayor distribución (Figura 9) y aunque no domine en todos los ambientes bénticos del país, su amplia distribución confirma su condición de cosmopolita.

Entre las especies que presentaron mayor distribución se encontró a *Pareurythoe spirocirrata* y *Magelona pacifica* (Figuras 11 y 12), la primera fue reportada por Barraza (1994, 2002 en preparación) en ambientes rocosos; en la presente investigación se encontró en hábitats arenoso fangoso con restos de bivalvos, fango y rocas con corales y fangoso. Al respecto Uebelacker & Johnson (1984) indicaron que los anfinómidos son típicamente poliquetos que habitan fango, arena o estratos coralinos. *Magelona pacifica* fue reportada en el Estero de Jaltepeque (Molina, 1992) y en la Bahía de Jiquilisco (Calles *et al.*, 1994) en sedimentos fangosos y arenosos. Similares resultados se obtuvieron para la costa salvadoreña con respecto al hábitat, así mismo, su distribución incluyó las zonas de: Sur de los Cóbanos, al Sur de la Bahía de Jiquilisco, Sur de Isla Meanguera, al Sur de El Pimiental (Figura 12).

El mayor número de especies se recolectó en la Fase III (dragas y almejas) y representó el 90% del número de individuos recolectados, debido al elevado número de los alimentadores de depósitos *Sternaspis scutata* y *Paraprionospio pinnata*. El 10% restante de individuos se recolectaron en las Fases I y II del muestreo. La Fase III fue dirigida a recolectar bentos de fondos blandos, considerándose el equipo apropiado como el factor que contribuyó a la mayor eficiencia de muestreo, ya que las Fases I y II estaban orientadas a capturar peces y otros especímenes de mayor tamaño.

La mayor riqueza de especies se encontró a 20 metros de profundidad al Sur de La Bahía de Jiquilisco y frente a El Pimiental (Departamento La Paz). Molina (1995) estimó que la Bahía de Jiquilisco es un ambiente rico en especies macrobentónicas. Además, los estuarios subsidian la productividad primaria de la plataforma continental cerca de la costa; aunque este aporte podría no ser continuo espacial y temporalmente, en aguas poco profundas se podría recibir un pulso desproporcionado de nutrientes (Levinton, 1982). Por ello, se asume que estos lugares presentaron la mayor riqueza de especies. De un total de 44 especies recolectadas a esta profundidad, 11 de ellas pertenecían a la familia Onuphidae que presentó la mayor riqueza de especies en todo el estudio. De igual forma, Salazar-Vallejo (1990) en un estudio con dragas en fondos blandos realizado en la Bahía de Manzanillo (México), encontró que la familia Onuphidae presentó el mayor número de especies.

El mayor número de individuos se encontró a 50 metros de profundidad, al sur de la Bahía de Jiquilisco, debido al aporte numérico de *Sternaspis scutata*

(n = 205), es posible que la continua entrada y distribución de sedimento, nutrientes y materia orgánica que alimenta a la Bahía de Jiquilisco proporcione el hábitat ideal para que especies alimentadoras de depósitos dominen en fondos marinos adyacentes. A pesar que Fauchald (1977a), comentó que los esternáspidos son raramente encontrados en grandes cantidades. Hargrave & Phillips (1986) encontraron en la Bahía St. Georges (Canadá) a *Sternaspis scutata* entre las especies más dominantes numéricamente en la macrofauna y junto a otras especies representó más del 50% de la biomasa del estudio en ese lugar entre 22 y 34 metros.

El resto de profundidades mostró valores bajos en cuanto a riqueza de especies y número de individuos. Levinton (1982) indicó que la diversidad de especies bénticas incrementa con la profundidad y decrece al llegar a profundidades abisales; pero las profundidades intermedias (entre la zona intermareal y el borde continental) son óptimas para mantener la máxima riqueza de especies. Es probable que en la costa oceánica de El Salvador las profundidades óptimas para la máxima riqueza de especies sea entre 20 y 50 metros de profundidad.

Las estaciones que corresponden a fondos fangosos presentaron la mayor riqueza de especies y número de organismos, seguido por el hábitat arenoso-fangoso con restos de bivalvos y el hábitat arenoso-fangoso, los otros hábitats en donde se encontraron organismos mostraron valores bajos de riqueza de especies y número de individuos (Figuras 6 y 7). Los resultados indican que hubo una mayor afinidad de los poliquetos por el sustrato fangoso.

Estos resultados difieren a lo reportado por Canjura (1996) en el estero de San Diego, donde encontró mayor abundancia de poliquetos en sedimento constituido principalmente de arena.

Levinton (1982) propuso que las especies que se alimentan de depósitos dominan en sedimentos de granos finos (fango) y esto explica la dominancia numérica del hábitat fangoso, por encontrarse en este sustrato las especies *Magelona* sp.3, *Paraprionospio pinnata* y *Sternaspis scutata* que juntos representaron el 56% del número total de individuos. Las especies que presentaron mayor abundancia en fondos fangosos del Estero de Jaltepeque (Molina, 1992) y en la Barra de Santiago (Rivera & Ibarra, 1995) fueron: *Acesta lopezi lopezi*, *Dasybranchus lumbricoides*. Además, *Laonereis brunnea* y *Acesta lopezi lopezi* fueron las especies de mayor dominancia numérica en la Bahía de Jiquilisco (Molina, 1995). En el presente estudio de la costa salvadoreña no se encontró ninguna de las especies mencionadas anteriormente. Alongi (1989) sugiere que las condiciones en el fondo de los océanos tropicales comúnmente conducen al desarrollo de especies colonizadoras. Es probable que, *Magelona* sp.3, *Paraprionospio pinnata* y *Sternaspis scutata* sean especies mejor adaptadas a comunidades bénticas oceánicas de fondos blandos.

Woodin (1974) experimentalmente reveló la intensidad de la competencia interespecífica en un hábitat fangoso en la Isla de San Juan (Washington, Estados Unidos) determinando que los poliquetos tubícolas podrían reducir la habilidad de penetración de las larvas de otras especies a la superficie del

sedimento, siendo probablemente el espacio el recurso limitante a esta instancia. Es probable que la competencia interespecífica sea un factor ecológico importante en la riqueza de especies del hábitat fangoso.

Levinton (1982) consideró que el tipo de sustrato es el factor más importante que controla la distribución de las especies bénticas y las adaptaciones a diferentes sustratos determina la morfología, hábitos alimentarios, patrones de dominancia e interacciones de las especies bénticas y adaptaciones fisiológicas a cambios en la temperatura del agua, salinidad y factores químicos.

La distribución y el tamaño de grano del sedimento son significativas para los organismos y es uno de los factores que afecta la distribución de las especies del bentos (Parsons *et al.*, 1979; Gray, 1981). Sin embargo, dar una conclusión firme en cuanto a la distribución de las especies se complica, porque se debe establecer una correlación entre las interacciones biológicas y los factores físicos.

VI. CONCLUSIONES.

Se identificó un total de 815 poliquetos logrando determinar 11 órdenes, 29 familias y 85 especies. De ellas 4 familias y 48 especies constituyen nuevos registros para la costa salvadoreña.

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto la diversidad y amplia distribución de poliquetos para la costa salvadoreña, especialmente para fondos blandos. Así mismo, se inicia el conocimiento de la composición de los ecosistemas bénticos a lo largo de un gradiente de profundidad y en diferentes sustratos en el área marítima de la costa salvadoreña.

El mayor número de especies se recolectó en la Fase III (dragas y almejas) que fue el muestreo dirigido a bentos de fondos blandos y representó el 90% del número de individuos recolectados, debido al elevado número de *Sternaspis scutata* y *Paraprionospio pinnata*. El 10% restante de individuos se recolectaron en las fases I y II del muestreo.

La mayor riqueza de especies se detectó a 20 metros de profundidad al Sur de La Bahía de Jiquilisco y frente a El Pimiental (Departamento La Paz), siendo la familia Onuphidae la de mayor número de especies; mientras que a 50 metros de profundidad se encontró mayor número de individuos por la presencia del alimentador de depósitos subsuperficiales *Sternaspis scutata* (Sternaspidae).

Las estaciones que corresponden a fondos fangosos presentaron la mayor riqueza de especies y número de organismos, seguido por el hábitat arenoso-fangoso con restos de bivalvos y el hábitat arenoso-fangoso, los

otros hábitats en donde se encontraron organismos mostraron valores bajos de riqueza de especies y número de individuos.

Las especies que presentaron mayor distribución en fondos blandos de la costa salvadoreña fueron: *Paraprionospio pinnata*, *Sternaspis scutata*, *Pareurythoe spirocirrata* y *Magelona pacifica*. De igual forma, la familia Onuphidae fue la más distribuida. Las especies que dominaron numéricamente fueron *Sternaspis scutata* (n=249), *Paraprionospio pinnata* (n=139) y *Magelona* sp.3 (n=68).

VII. RECOMENDACIONES.

Es conveniente que se realicen nuevas investigaciones sobre estos invertebrados marinos; porque en estudios posteriores podrían presentarse especies no reportadas y de esta forma se contribuiría a aumentar los registros taxonómicos para la costa salvadoreña.

Se recomienda realizar investigaciones que tomen en cuenta el potencial de algunas especies de onúfidos como suplemento alimenticio para acortar el tiempo de maduración gonádica de hembras de *Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*.

En futuras investigaciones se recomienda el uso de dragas y almejas como método de muestreo ideal para la recolección de poliquetos en fondos blandos marinos donde se tome en cuenta las características ecológicas del sustrato.

Elaborar un diseño muestral que permita hacer comparaciones estadísticas de distribución, abundancia y diversidad de especies de poliquetos en las diferentes épocas del año.

Es importante realizar estudios donde se profundice en los aspectos ecológicos de este grupo de anélidos marinos y así lograr una mayor comprensión de la composición, estructura y función de los ecosistemas marino-costeros, y un conocimiento más preciso de la biología de estos organismos en la costa salvadoreña.

VIII. LITERATURA CITADA

- ALHEIT, J. 1979. Long and short term population trends in the Polychaete genus *Nephtys*. p. 49-56. In: Cyclic phenomena in marine plants and animals. Pergamon.
- ALONGI, D. M. 1989. Ecology of tropical soft-bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. *Rev. Biol. Trop.* 37 (1): 85-100.
- , 1990. The ecology of tropical soft-bottom benthic ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 28: 381-496.
- BARRAZA, J. E. 1994. Guía Ilustrada de Algunos poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Solymar, La Libertad, El Salvador. Boletín Técnico N° 2. Asociación Amigos del Árbol (A.M.A.R.). 17pp.
- , 1995. Gusanos segmentados (Anélidos) de El Salvador. p. 67-75. In: Francisco Serrano (Ed.) Historia Natural y Ecológica de El Salvador. Ministerio de Educación. Tomo II. 365 pp.
- , 2000. Comentarios sobre la diversidad de macroinvertebrados Marinos de El Salvador. Publicación Ocasional N° 2. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 15pp.
- , 2002. Comunicación actualizada sobre poliquetos (Annelida) marinos de El Salvador. San Salvador, El Salvador. 7 pp. (en preparación).
- BASTIDA-ZAVALA, J. R. & S. I. SALAZAR-VALLEJO. 2000. (Polychaeta: Serpulidae) del Caribe noroccidental con claves para la región del gran caribe: *Salmacina*, *Ficopomatus*, *Pomatoceros*, *Pomatostegus*, *Protula*, *Pseudovermilia*, *Spirobranchus* y *Vermiliopsis*. *Rev. Biol. Trop.* 48 (4): 807-840.
- BELLAN, G. 1964. Influence de la pollution sur la faune Annélienne des substrates meubles. *Comm. Inter. Explor. Mer Médit.* p. 123-126.
- BLAKE, J. A. & J. D. KUDENOV. 1978. The Spionidae (Polychaeta) from Southeastern Australia and adjacent areas with a revisión of the genera. *Mem. Nat. Mus. Victoria* 39: 171-280.

- CADÉE, G. C. 1979. Sediment reworking by the Polychaete *Heteromastus filiformis* on a tidal flat in the Dutch Wadden sea. Nether. J. Sea Res. 13: 441-456.
- CALLES, A. D.; N. A. FUENTES & N. A. SERRANO. 1994. Estudio preliminar de la Comunidad Macrobentónica de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután, Marzo y Septiembre de 1993. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 40 pp.
- CANJURA, J.N. 1996. Composición de anélidos poliquetos durante la estación transicional lluviosa-seca en el manglar del Estero de San Diego, La Libertad. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura, 41 pp.
- CREMA, R. & A. M. BONVICINI-PAGLIAI. 1980. The structure of Benthic communities in an area of thermal discharge from a coastal power station. Mar. Poll. Bull. 11: 221-224.
- CUPUL-MAGAÑA, L. & M. TÉLLEZ-DUARTE. 1997. Variaciones espaciotemporales de la fauna macrobentónica de una playa arenosa y su relación con los cambios del perfil de playa y el tamaño del grano de los sedimentos, en Playa El Pelicano, Baja California. Ciencias Marinas, 23 (4): 419-434.
- DAY, J. H. 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Publ. 656: 1-878.
- DE LEÓN-GONZÁLEZ, J.A. 1994. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental de la costa oeste de Baja California Sur, México: Taxonomía, Hábitos alimenticios y distribución. Centro Interdisciplinario. Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Tesis de Maestría. 177 pp.
- DELGADO-BLAS, H. 2001. Distribución espacial y temporal de Poliquetos (Polychaeta) bénticos de la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México. Rev. Biol. Trop. 49 (1): 141-147.

- FAUCHALD, K. 1968. Onuphidae (Polychaeta) from Western México. Allan Hancock Monographs in Marine Biology. University of Southern California. Los Angeles, California. 82 pp.
- , 1969. A revisión of six species of the *Flavusbidentatus* group of *Eunice* (Eunicidae: Polychaeta). Smithsonian Contr. Zool. 6: 1-15.
- , 1970. Polychaetous Annelids of the Families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvilleridae from Western México. Number 5 Allan Hancock Monographs in Marine Biology. University of Southern California. Los Angeles, California. 335 pp.
- , 1972. Benthic Polychaetous Annelids from deep Water off Western Mexico and Adjacent Areas in the Eastern Pacific Ocean. Number 7. Allan Hancock Monographs in Marine Biology. University of Southern California. Los Angeles, California. 575 pp.
- , 1977a. The Polychaete Worms. Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Science series 28. Los Angeles, California. 188pp.
- , 1977b. Polychaetes from Intertidal Areas in Panama, with a Review of previous Shallow-Water Records. Smithsonian contr. Zool. 221: 1-81pp.
- , 1992. A Review of the Genus *Eunice* (Polychaeta: Eunicidae) Based upon type Material. Smithsonian contr. Zool. Number 523. Washington, D. C. 422 pp.
- FAUCHALD, K. & P. JUMARS. 1979. The diet of Worms: A study of Polychaete feeding guilds. Oceanography Mar. Biol. Ann. rev. 17: 193-284.
- GRANADOS-BARBA, A. 1994. Estudio sistemático de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la región de plataformas petroleras del Sur del Golfo de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Maestría. 247. pp.

- GRASSLE, J. F. & J. P. GRASSLE. 1977. Temporal adaptations in sibling species of *Capitella*. p. 177-190. In: Ecology of Marine Benthos. Univ. S. Carol.
- GRAY, J. S. 1981. The ecology of marine sediments. An Introduction to the structure and function of benthic communities. Inst. Mar. Biol. And Limnol. University of Oslo, Norway. 179 pp.
- GUEVARA, J. A. 1985. El Salvador-Perfil Ambiental-Estudio de Campo EMTEC-SA de C. V. División Consultoría. San Salvador, El Salvador. p. 79-89.
- HARGRAVE, B. & G. PHILLIPS. 1986. Dynamics of the Benthic food web in St. Georges Bay, Southern Gulf of St. Lawrence. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 31: 277-294.
- HARLAN, K. 1998. The Pilargidae (Annelida: Polychaeta) of the Pacific Coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 46 (6): 47-62.
- . 1996. Subtidal benthic Polychaetes (Annelida) of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44 (3): 69-80.
- HARTMAN, O. 1941. Polychaetous Annelids Part IV. Pectinariidae. With a Review of All Species from the Western Hemisphere. Vol. 7. Number 5. Allan Hancock Pacific Expeditions the University of Southern California Press. Los Angeles, California. p. 325-338.
- . 1944. Polychaetous Annelids from California. Including the Descriptions of two New Genera and nine New Species. Polychaetous Annelids Part VI. Paraonidae, Magelonidae, Longosonidae, Ctenodrillidae, and Sabellariidae. Vol. 10. Numbers 2 and 3. Allan Hancock Pacific Expeditions the University of Southern California Press. Los Angeles, California. p. 239-388.
- . 1968. Atlas of the Errantiate Polychaetous Annelids from California. University of Southern California. Los Angeles, California. 828 pp.
- . 1969. Atlas of the Sedentariate Polychaetous Annelids from

- California. University of Southern California. Los Angeles, California. 812 pp.
- HARTMANN - SCHRÖDER, G. 1956. Neve Armandia-Arten (Opheliidae) aus Brasilien und El Salvador. Beitr. Neotr. Fauna, 1.
- . 1959. Zur ö Kologie der Polychaeten de Mangrove-Estero-Gebietes von El Salvador. Beitr. neotr. Fauna, 1: 69-183 pp.
- HERNÁNDEZ-ALCÁNTARA, P. 1992. Los poliquetos (Annelida:Polychaeta) de la plataforma continental del Golfo de California, México. Taxonomía, abundancia numérica (sic) y distribución geográfica. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Maestría. 427 pp.
- HERNÁNDEZ- ALCANTARA, P., L. GONZÁLEZ-ORTÍZ & V. SOLÍS-WEISS. 1994. Los espiónidos (Polychaeta: Spionidae) del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, México. Rev. Bio. Trop. 42: 567-577.
- KIRTLEY, D. W. & W. F. TANNER. 1968. Sabellariid Worms: Builders of a major ref. type. J. Sediment. Petrol. 38: 73-78.
- KNOX, G. A. 1977. The role of Polychaetes in Benthic soft-bottom communities. pp. 547-604. In Essays on the Polychaetous Annelids in the memori of Dr. Olga Hartman. Univ. S. Cal.
- LEVINTON, J. S. 1982. Marine Ecology. Prentice- Hall INC. New Jersey. 525 pp.
- MÉNDEZ, M. N. 1988. Polychaete Worms associated to six types of substrate in North-Eastern Bermuda. Rev. Biol. Trop. 36 (2B): 377-382.
- MIKKELSEN, P. S. & R. W. VIRNSTEIN. 1982. An Illustrated Glosary of Polychaete Terms. Harbor Branch Foundation. Technical Report. Nº 46. Florida. 88pp.
- MOLINA, O. A. 1992. Estructura del macrobentos en el manglar del Estero de Jaltepeque, El Salvador. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias, Universidad de Costa Rica. Tesis de Maestría. 89 pp.
- . 1995. Estructura del macrobentos y meiobentos de la Bahía de Jiquilisco. In: Javier Zamarro (Ed.). Simposium Ecosistema de Man-

- glares en el Pacífico Centroamericano. p. 257-264. PRADEPESCA.
- PARSONS, T.R., M. TAKAHASHI & B. HARGRAVE. 1979. Biological Oceanographic Processes. 2nd. Ed. Pergamon Press, Oxford. 332 pp.
- PETTIBONE, M. H. 1963. Marine Polychaete Worms of the New England Region 1. Aphroditidae through Trochochaetidae U. S. Nat. Mus. Bull. 227: 1-356.
- PILGRIM, M. 1966. The morphology of the head, thorax, proboscis apparatus and pygidium of the maldanid Polychaetes *Clymenella torquata* and *Euclymene oerstedii*. J. Zool. 148: 453-475.
- REISH, D. J. 1957. The relationship of the Polychaetous annelid *Capitella capitata* (Fabricius) to waste discharge of biological origin. p. 195-200. In: Biological problems in water pollution. U. S. Public Health Services.
- RICE, S. A. & J. L. SIMON. 1980. Intraspecific variation in the pollution indicator Polychaete *Polydora ligni* (Spionidae). Ophelia. 19: 79-115.
- RIVERA, J. R. & R. E. IBARRA. 1995. Estudio preliminar de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) del Estero de Barra de Santiago, Ahuachapán, durante la estación lluviosa. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 49 pp.
- RUPPERT, E. & R. BARNES. 1996. Zoología de los Invertebrados. 6ª. Ed. Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana. México, D. F. p. 504-599.
- SALAZAR-VALLEJO, S. I.; J. A. DE LEÓN-GONZÁLEZ & H. SALAICES-POLANCO. 1988. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México, 212 pp.
- SALAZAR-VALLEJO, S. I. 1991. Contaminación Marina. Métodos de Evaluación Biológica. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, México. 193 pp.
- . 1996. Filodócidos (Polychaeta: Phyllodocidae) del Caribe Mexicano con claves para identificar las especies del Gran Caribe. Rev. Biol. Trop. 44: 107-122.

- SALAZAR-VALLEJO, S. I., J. A. LEÓN-GONZÁLEZ & C. CHAVEZ- COMPARAN. 1990. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Bahía de Manzanillo, con una clave Ilustrada para las especies de Colima, México. *Rev. Biol. Trop.* 38 (2A): 211-229.
- TEN HOVE, H. A. 1979. Tube Worms. p. 400-402. In: McGraw-Hill Encyclopaedia of Science and Technology.
- UEBELACKER, J. M. & P. G. JOHNSON (Editors). 1984. Taxonomic Guide to The Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico. Final Report to the Minerals Management Service, contract 14-12 -001-29091. Barry A. Vittor & Associates, Inc., Mobile, Alabama. 7 vols.
- VARGAS, J. A. 1988. Community structure of macrobenthos and the results of macropredator exclusion on a tropical Intertidal mud flat. *Rev. Biol. Trop.* 36 (2A): 287-308.
- VASCONCELOS, H. A. & L. J. FUENTES. 1997. Comunidad Macrobentónica del Golfo de Fonseca (El Salvador). Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 61 pp.
- WARWICK, R & RUSWAHYUNI. 1987. Comparative study of the structure of some tropical and temperate marine soft-bottom macrobenthic communities. *Marine Biology.* 95: 641-649.
- WILSON, W. H. 1979. Community structure and species diversity of the sedimentary reefs constructed by *Petaloproctus socialis* (Polychaeta: Maldanidae). *J. Mar. Res.* 37: 623-641.
- WOODIN, S. A. 1974. Polychaete abundance patterns in a marine soft-sediment environment the importance of biological interaction. *Ecol. Monogr.* 44: 171-187.
- , 1977. Algal "gardening" behavior by nereid Polychaetes: effects on soft bottom community structure. *Mar. Biol.* 44: 39-42.

ANEXOS

ANEXO 1

Vista dorso-lateral de *Pherusa* sp. (Flabelligeridae) longitud 62 mm, ancho 5 mm.



ANEXO 2

Vista dorsal de *Notopygos ornata* (Amphinomidae) longitud 29 mm, ancho 19 mm.



ANEXO 3

Vista lateral de *Streblosoma verrilli* (Terebellidae) longitud 55 mm, ancho 6 mm.



ANEXO 4

Vista ventro-lateral de *Hesione intertexta* (Hesionidae) longitud 24 mm, ancho 3 mm.



ANEXO 5

Vista ventro lateral de *Hydroides* sp. (Serpulidae) longitud 20 mm, ancho 2.4 mm con medida opercular de 6 mm de longitud.



ANEXO 6

Vista ventral de *Idanthyrsus ornamentatus* (Sabellariidae) longitud 65 mm, ancho 11 mm.

