

**POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) DE FONDOS BLANDOS
DE ISLA RASA, GOLFO DE CALIFORNIA**

**SOFT-BOTTOM POLYCHAETES (ANNELIDA: POLYCHAETA)
OF ISLA RASA, GULF OF CALIFORNIA**

Sergio I. Salazar-Vallejo*

Estación Biológica La Mancha, INIREB

Dirección Actual: Departamento de Ecología Acuática, CIQRO
Apartado Postal 424, Chetumal, Quintana Roo 77000, México

Salazar-Vallejo, S.I. (1990). Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de fondos blandos de Isla Rasa, golfo de California. Soft-bottom polychaetes (Annelida: Polychaeta) of Isla Rasa, Gulf of California. *Ciencias Marinas*, 16(4): 75-85.

RESUMEN

La Isla Rasa, golfo de California, es un refugio importante para la anidación de gaviotas y gallitos de mar. Para complementar el panorama faunístico del área, se muestreó con nucleador de 20 l en dos sitios: "El estero" con sedimentos finos y "La laguna" cuyos sedimentos tenían abundante conchilla. Las muestras contenían 610 poliquetos asignables a 17 especies en 11 familias. Las especies más abundantes fueron el espiónido *Prionospio heterobranchia* (227), el sílido *Typosyllis prolifera* (185), los cirratúlidos *Cirriformia tentaculata* (58) y *Caulleriella alata* (35), y el nereido *Neanthes arenaceodentata* (38). "El estero" tenía mayor número de especies (11) y de ejemplares (367) y menores valores de diversidad (Simpson, Shannon, McIntosh) que "La laguna" (S=9, N=238). A pesar de ser ambientes de fondos blandos del mismo sitio, eran muy disimilares al compararlos con los índices de porcentaje de similaridad (29.9), Jaccard (0.176), Sorensen (0.353), o Morisita (0.415). Para facilitar trabajos futuros se incluye una clave para especies.

ABSTRACT

Isla Rasa, in the Gulf of California, is an important site for the reproduction of sea gulls and terns. In order to complete the faunistic panorama of this island, two soft bottom sites were sampled using a 20 l corer. "El estero" had fine sediments and "La laguna" had coarse shelly sediments. The samples contained 610 polychaetes from 17 species of 11 families. The most abundant species were the spionid *Prionospio heterobranchia* (227), the syllid *Typosyllis prolifera* (185), the cirratulids *Cirriformia tentaculata* (58) and *Caulleriella alata* (35), and the nereid *Neanthes arenaceodentata* (38). "El estero" had more species (11) and specimens (367), but lower diversity values (Simpson, Shannon, McIntosh) than "La laguna" (S=9, N=238). Although both places have sandy bottoms, they are very different when compared with percentage of similarity (29.9), Jaccard (0.176), Sorensen (0.353) or Morisita (0.415) indices. In order to facilitate future works a key to the species is included.

* Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

INTRODUCCION

La Isla Rasa ha cautivado el interés de los biólogos y de los legos desde hace mucho tiempo. La razón principal es que es un sitio de anidación masiva, durante la primavera y el verano, de gaviotas (*Larus heermanni*) y de gallitos o golondrinas de mar (*Sterna elegans* y *S. maximus*). Pueden rebasar los 800,000 ejemplares (Villa, 1979) y como consecuencia de sus actividades, han impactado en forma indirecta a la cobertura vegetal de la isla. De hecho, junto con la Isla Tortuga, son las únicas donde podría estudiarse y estimarse directamente la tasa de inmigración en estudios de biogeografía de islas (Case y Cody, 1983).

Esta isla que debe su nombre a la falta de elevaciones importantes en su porción emergida, se ubica a casi 8 km al N de la punta NW de la Isla Salsipuedes (28° 49' N, 112° 59' W). Su eje mayor se dispone en dirección este-oeste excede ligeramente los 1,000 m y la mayor elevación no rebasa los 30 m (Gobernación y Marina, 1987).

Los estudios realizados en este lunar de tierra emergida, en relación con las aves, podrían separarse en tres etapas. La primera sería la etapa del descubrimiento y de la preocupación por su conservación (1951-1965). La segunda sería la de estudios en el área, de varios enfoques pero con énfasis principal en las aves anidantes (1966-1979). La tercera etapa sería la de expansión en la preocupación por su conservación y el que las actividades se hayan generalizado a la mayoría de las islas del golfo de California (1980-).

De la primera etapa sobresalen las publicaciones de Walker (1951, 1965) y de Hernández (1964), en las que se divulgó la importancia del área y sobre los cambios ocurridos entre sus dos visitas. En la segunda etapa, se abunda sobre la relevancia de la Isla Rasa como refugio (Arrington, 1967; Hernández, 1968; Barreto, 1975), sobre su problemática como área natural protegida (Villa, 1976; Herzig, 1978), y sobre algunos aspectos de la reproducción de las aves migrantes (Velázquez, 1969; Boswall y Barret, 1978).

Con la colaboración de muchos interesados, Bernardo Villa realizó estancias más o menos prolongadas en la isla para profundizar

INTRODUCTION

Isla Rasa has been of interest to biologists for a long time. In spring and summer this island is a massive breeding site for gulls (*Larus heermanni*) and terns (*Sterna elegans* and *S. maximus*). They can exceed 800,000 specimens (Villa, 1979) and have indirectly affected the vegetation cover of the island. In fact, Islas Rasa and Tortuga are the only islands in the Gulf of California that could be used to assess immigration rates directly in island biogeography (Case and Cody, 1983).

This island, of low relief, is located nearly 8 km N of the NW point of Isla Salsipuedes (28° 49' N, 112° 59' W). Its major axis is directed east-west and slightly exceeds 1,000 m, and the highest elevation does not exceed 30 m (Gobernación and Marina, 1987).

Studies conducted on this island, in relation to birds, could be separated into three stages. The first would be that of discovery and concern for its conservation (1951-1965). The second would be that of studies made in the area with emphasis on breeding birds (1966-1979). The third would be that of expansion, in which studies have been expanded to include most of the islands of the Gulf of California, and of increased concern for its conservation (1980-).

The most noteworthy publications from the first stage are those of Walker (1951, 1965) and Hernández (1964), who mentioned the importance of the area and the changes that had occurred between visits. From the second stage, information is available on the relevance of Isla Rasa as a sanctuary (Arrington, 1967; Hernández, 1968; Barreto, 1975), its problems as a protected natural area (Villa, 1976; Herzig, 1978) and on some aspects of the breeding of migratory birds (Velázquez, 1969; Boswall and Barret, 1978).

Bernardo Villa, in collaboration with several others, visited the island for long periods in order to study aspects related to the breeding and the behaviour of the birds (Villa, 1979; Villa *et al.*, 1979). Shortly afterwards, Enriqueta Velarde began working on the

Con esta contribución se pretende complementar la faunística de Isla Rasa al documentar algunas de las especies más comunes de fondos blandos de dicho lugar. Para facilitar la realización de estudios ecológicos integrales futuros, se anexa una clave de identificación de las especies (Apéndice).

MATERIALES Y METODOS

Se hicieron varias muestras cualitativas con un nucleador de 20 l, el 26 de junio de 1982, en dos sitios denominados como "El estero" y "La laguna". No se procesó por separado el resultante de cada núcleo sino que se reunieron en un solo recipiente los organismos y el sedimento retenido por un tamiz de malla de 0.5 mm de abertura, de cada uno de los sitios. El material fue fijado con una solución de formalina comercial al 50%. En el laboratorio fueron lavadas al dejarlas reposar por 24 horas en agua de la llave, y luego de separar los organismos mediante un estereomicroscopio, se colocaron en isopropanol al 50% en agua destilada. Para el análisis taxonómico se siguió el procedimiento estándar (Salazar-Vallejo, 1985, 1989a), y para la ubicación trófica de cada una de las especies se siguió el criterio de Fauchald y Jumars (1979). Para complementar un poco el trabajo, se analizaron las muestras con índices ecológicos tomados de Brower y Zar (1984) y de la publicación de Sai y Mishra (1987) sobre las ventajas del índice de diversidad de McIntosh. Los índices de similitud utilizados para comparar ambos sitios, fueron el porcentaje de similitud (PS), los coeficientes de Jaccard (CCj), de Sorensen (CCs), y el de Morisita (IM). Sin embargo, por las limitaciones del muestreo, sólo se incluyen con fines complementarios ya que no es permisible la realización de generalizaciones por lo reducido de los datos. Dicho de otro modo, las comparaciones no pueden ser más que aparentes. Se depositaron representates de cada especie en la colección personal del autor. La mayoría de los ejemplares se utilizaron en un curso sobre taxonomía de invertebrados marinos. La clave para especies es original (Apéndice).

RESULTADOS

Por el sedimento remanente en los recipientes, "El estero" parecía estar compuesto por sedimentos finos y grava, mientras que

MATERIALS AND METHODS

Several qualitative samples were taken with a 20 l corer, on 26 June, 1982, at two sites called "El estero" and "La laguna". The samples were not processed separately, but rather the organisms and the sediment retained with a 0.5 mm mesh from each of the sites were gathered in one container. The material was fixed with a 50% commercial formalin solution. In the laboratory the samples were allowed to lie in fresh water for 24 hours, and after separating the organisms with a stereomicroscope, they were placed in isopropanol (50%) in distilled water. For the taxonomic analysis, the standard procedure (Salazar-Vallejo, 1985, 1989a) was followed, and for the trophic position of each of the species the criterion of Fauchald and Jumars (1979) was followed. To complete the work, the samples were analysed with ecological indices taken from Brower and Zar (1984) and from Sai and Mishra (1987), regarding the advantages of the McIntosh diversity index. The similarity indices used to compare both sites were the percentage of similarity (PS) and the Jaccard (CCj), Sorensen (CCs) and Morisita (IM) coefficients. However, due to sampling limitations, they are included only for complementary purposes since it is not possible to generalize because of the small amount of data. In other words, the comparisons can only be apparent. Specimens of each species were placed in the author's personal collection. Most of the specimens were used in a course on taxonomy of marine invertebrates. The key to the species is original (Appendix).

RESULTS

From the sediment gathered in the containers, "El estero" was found to be composed of fine sediments and gravel, whereas, in addition to fine sediments, coarse shelly sediments were found for "La laguna".

The samples contained 610 specimens from 17 species of 11 families (Table I). The Syllidae family had three species, the families Orbiniidae, Spionidae, Cirratulidae and Capitellidae had two species each, and the families Paraonidae, Maldanidae, Nereidae, Pheiliidae, Arabellidae and Onuphidae had only one species.

"La laguna" contenía, además de los sedimentos finos, muchos fragmentos de conchas de moluscos o conchilla.

Las muestras contenían 610 ejemplares asignables a 17 especies de 11 familias (Tabla I). La familia Syllidae contenía tres especies, las familias Orbiniidae, Spionidae, Cirratulidae y Capitellidae contenían dos especies cada una, y las familias Paraonidae, Maldanidae, Nereidae, Opheliidae, Arabellidae y Onuphidae tuvieron únicamente una especie.

Las especies más abundantes en "El estero" fueron el sílido *Typosyllis prolifera* (185), el espionido *Prionospio heterobranchia* (102) y el cirratúlido *Caulerella alata* (35). Las especies más abundantes en "La laguna" fueron el espionido *P. heterobranchia* (115), el cirratúlido *Cirriformia tentaculata* (58), y el nereido *Neanthes arenaceodentata* (33). Tomados en forma colectiva (Tabla I), el orden se modifica ligeramente porque entonces sería el espionido *P. heterobranchia* el más abundante, seguido por *T. prolifera*, *C. tentaculata*, *N. arenaceodentata* y *C. alata*.

De los mecanismos tróficos potenciales (Tabla I) se percibe que 10 especies son sedimentívoras, aunque combinen su sedimentívoría con otro mecanismo trófico, mientras que dos especies serían herbívoras y una sería omnívora.

"El estero" contenía 11 especies con 367 ejemplares mientras que "La laguna" contenía nueve especies con 238 ejemplares (Tabla II). Para cualquiera de los índices de diversidad, sean de probabilidad (Simpson), de información (Shannon), o de distancia matemática (McIntosh), "El estero" tenía valores menores que los de "La laguna". El análisis de similitud entre los sitios de muestreo resultó en valores bajos, ya que $PS = 29.9$, $CCj = 0.176$, $CCs = 0.353$, e $IM = 0.415$.

DISCUSSION

Dado que no ha habido trabajo alguno sobre poliquetos de Isla Rasa, ésta es la primera contribución para el estudio de estos anélidos, que complementará el panorama faunístico del área. Todas las especies encontradas son habitantes frecuentes de fondos blandos y la presencia de la mayoría de ellas

The most abundant species at "El estero" were the syllid *Typosyllis prolifera* (185), the spionid *Prionospio heterobranchia* (102) and the cirratulid *Cirriformia tentaculata* (35). The most abundant species at "La laguna" were the spionid *P. heterobranchia* (115), the cirratulid *Cirriformia tentaculata* (58) and the nereid *Neanthes arenaceodentata* (33). Collectively (Table I), the order is slightly modified because then the spionid *P. heterobranchia* would be the most abundant, followed by *T. prolifera*, *C. tentaculata*, *N. arenaceodentata* and *C. alata*.

From the potential trophic mechanisms (Table I), it can be seen that ten species are sedimentivores, even if they combine this trophic mechanism with another, while two species are herbivores and one an omnivore.

"El estero" had 11 species with 367 specimens, whereas "La laguna" had nine species with 238 specimens (Table II). For any of the diversity indices, be they of probability (Simpson), of information (Shannon) or of mathematical distance (McIntosh), "El estero" had lower values than "La laguna". The analysis of similarity between the sampling sites resulted in low values, since $PS = 29.9$, $CCj = 0.176$, $CCs = 0.353$ and $IM = 0.415$.

DISCUSSION

This is the first study of polychaetes of Isla Rasa and contributes towards completing the faunistic panorama of the island. All the species found are frequent soft-bottom inhabitants and the presence of most of them is documented for Bahía de San Quintín, Baja California (Calderón-Aguilera, 1984). However, the orbiniid *Naineris dendritica* had not been recorded previously for Mexican waters; the only species of this genus known for Mexican waters is *N. laevigata* (Grube) (Salazar-Vallejo, 1989b). This orbiniid is very common and reaches a large size in bottoms of *Phyllospadyx* sp. from southern California to Bahía de Todos Santos (pers. obs.). Its presence can be explained in the same framework as the disjunctives between the biota of southern California and the upper Gulf of California (Brusca, 1980).

Tabla I. Lista de especies, abundancia y mecanismo trófico (MT) de poliquetos de fondos blandos de Isla Rasa, golfo de California.**Table I.** List of species, abundance and trophic mechanism (MT) of soft-bottom polychaetes of Isla Rasa, Gulf of California.

Especie	Estero	Laguna	MT*
<i>Arabella iricolor</i>	2	0	Predador
<i>Aricidea suecica</i>	0	5	Sedimentívoro S
<i>Boccardia</i> sp.	0	1	Sedimentívoro A
<i>Brania heterocirra</i>	1	0	Predador
<i>Caulleriella alata</i>	35	0	Sedimentívoro B
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0	58	Sedimentívoro B
<i>Dasybranchus parplatyceps</i>	0	7	Sedimentívoro SS
<i>Exogone occidentalis</i>	9	0	Predador
<i>Mooreonuphis cirrata</i>	4	0	Omnívoro
<i>Naineris dendritica</i>	0	4	Sedimentívoro SS
<i>Neanthes arenaceodentata</i>	5	33	Herbívoro
<i>Ophelina acuminata</i>	1	0	Sedimentívoro SS
<i>Prionospio heterobranchia</i>	102	115	Sedimentívoro A
<i>Scoloplos chevalieri</i>	2	4	Sedimentívoro SS
<i>Scyphoproctus oculatus</i>	21	0	Sedimentívoro SS
<i>Typosyllis prolifera</i>	185	0	Herbívoro

* Abreviaturas: A, combinan alimentación por sedimentivoría en la superficie y por suspensión; B, pueden alimentarse tanto en la superficie como en la subsuperficie; S, se alimenta en la superficie; SS, se alimenta en la subsuperficie.

está documentada para la Bahía de San Quintín, Baja California (Calderón-Aguilera, 1984). Sin embargo, el orbínido *Naineris dendritica* no había sido registrado para aguas mexicanas; la única especie conocida del género para aguas mexicanas era *N. laevigata* (Grube) (Salazar-Vallejo, 1989b). Este orbínido es muy común y alcanza gran tamaño en fondos de *Phyllospadyx* sp. en el sur de California hasta la Bahía de Todos Santos (obs. pers.). Su presencia es explicable en el mismo marco que las disyunciones entre la biota del sur de California y del alto golfo de California (Brusca, 1980).

Del mismo modo que ocurre en otros ambientes de fondos blandos (Calderón-Aguilera, 1984), la composición de especies por medio de sus mecanismos tróficos está inclinada hacia los sedimentívoros. Las especies más abundantes fueron el espiónido *Prionospio heterobranchia*, el sílido *Typosyllis prolifera*,

As in other soft-bottom environments (Calderón-Aguilera, 1984), the species composition studied through trophic mechanisms shows a tendency towards the sedimentívoros. The most abundant species were the spionid *Prionospio heterobranchia*, the syllid *Typosyllis prolifera*, the cirratulids *Cirriformia tentaculata* and *Caulleriella alata*, and the nereid *Neanthes arenaceodentata*.

Sai and Mishra (1987) mentioned that of the three indices that they studied (Simpson, Shannon, McIntosh), McIntosh's MC2 better reflected the real diversity obtained with a census, based on a sample from the same place. The values obtained with MC2 for the polychaetes from Isla Rasa were the lowest (cf. Table II), in agreement with the aforementioned comparison, but the real diversity of the site is not known. Furthermore, the fact that the sampling was so limited, precludes a more solid conclusion.

Tabla II. Descriptores numéricos de la taxocenosis de poliquetos de fondos blandos de Isla Rasa, golfo de California.**Table II.** Numerical descriptors of the taxocenosis of soft-bottom polychaetes of Isla Rasa, Gulf of California.

Característica	Estero	Laguna
Especies	11	9
Ejemplares	367	238
Simpson		
D	0.657	0.687
Dmax	0.912	0.885
E	0.720	0.776
d	2.915	3.195
dmax	11.309	9.314
e	0.258	0.343
Shannon		
H'	0.598	0.633
H'max	1.041	0.954
J'	0.574	0.664
McIntosh		
MC2	0.413	0.438

los cirratúlidos *Cirriformia tentaculata* y *Caulerella alata*, y el nereido *Neanthes arenaceodentata*.

Sai y Mishra (1987) documentaron que de los tres índices que estudiaron (Simpson, Shannon, McIntosh), el MC2 de McIntosh reflejaba mejor la diversidad real obtenida con un censo, basándose en una muestra en el mismo lugar, que los otros dos índices. Los valores obtenidos con el MC2 con los poliquetos de Isla Rasa fueron los más bajos (cf. Tabla II), del mismo modo que ocurrió con la comparación citada, pero se desconoce la diversidad real del lugar. Además, el hecho que el muestreo haya sido tan limitado, excluye cualquier conclusión de mayor solidez.

En este marco, y por sus limitaciones intrínsecas, esta contribución está orientada más hacia aspectos faunísticos que hacia aspectos ecológicos, pero se espera que pronto pueda hacerse un trabajo que involucre ambos aspectos a mayor profundidad.

This contribution deals with faunistic rather than ecological aspects, but it is hoped that a further study will soon be undertaken dealing with both aspects in greater depth.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am indebted to Luis E. Calderón-Aguilera from CICESE for providing this interesting material. Part of the material was processed by J. Angel de León-González from La Paz, B.C.S., who also revised the manuscript. Anamaria Escofet from CICESE made important comments which helped to improve this work. Juan Carlos Stivalet and Juan Manuel Vargas, from the University of Veracruz, provided the necessary optical equipment.

English translation by Christine Harris.

AGRADECIMIENTOS

Estoy en deuda con mi fino amigo y colega Luis E. Calderón-Aguilera del CICESE, por haberme facilitado este material tan interesante. Parte del material fue procesado por J. Angel de León-González, un fino poliquetólogo de La Paz, BCS, quien también revisó el manuscrito. Anamaria Escofet del CICESE realizó importantes comentarios para mejorar esta nota. Juan Carlos Stivalet y Juan Manuel Vargas, de la Universidad Veracruzana, facilitaron equipo óptico indispensable.

LITERATURA CITADA

- Arrington, E.G.F. (1967). Refugio de aves acuáticas migratorias en Isla Rasa, B.C. Dir. Gral. Fauna Silvestre, SAG, México, 17 pp.
- Barreto, J.A. (1975). Isla Rasa, B.C.: Refugio de gaviotas y gallitos de mar. Bosques Fauna, 10: 3-8.
- Boswall, J. and Barret, M. (1978). Notes on the breeding birds of Isla Rasa, Baja California. Western Birds, 9: 93-108.
- Brower, J.E. and Zar, J.H. (1984). Field and Laboratory Methods for General Ecology. 2nd ed. Brown, Dubuque, 11+226 pp.
- Brusca, R.C. (1980). Introduction. In: R.C. Brusca (ed.), Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. 2nd ed. Univ. Arizona Press, Tucson, pp. 9-35.
- Calderón-Aguilera, L.E. (1984). Ecología de las comunidades de poliquetos bentónicos (Annelida: Polychaeta) de Bahía San Quintín, B.C. Tesis de Maestría, Div. Oceanol., CICESE, 151 pp.
- Case, T.J. and Cody, M.L. (1983). Synthesis: Pattern and processes in island biogeography. In: T.J. Case and M.L. Cody (eds.), Island Biogeography in the Sea of Cortéz. Univ. California Press, Berkeley, pp. 307-341.
- Fauchald, K. and Jumars, P.A. (1979). The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. Ann. Rev. Oceanogr. Mar. Biol., 17: 193-284.
- Gobernación y Marina (1987). Islas Mexicanas: Régimen Jurídico y Catálogo. Sría. Gobernación en conjunto con la Sría. de Marina, México, 154 pp.
- Hernández, C.R. (1964). Primer refugio de aves acuáticas migratorias en el país. Bosques, 1: 42-45.
- Hernández, T.S. (1968). Refugio de aves acuáticas migratorias (Isla Rasa, B.C.). Dir. Gral. Fauna Silvestre, SAG, pp. 3-23.
- Herzig, M. (1978). Isla Rasa: Santuario de aves acuáticas migratorias; problemática actual y perspectivas. Mem. I Simp. Nal. Ornitol., México, 1: 40-48.
- Houston, R.S. (1980). Mollusca. In: R.C. Brusca (ed.), Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. 2nd ed. Univ. Arizona Press, Tucson, pp. 130-204.
- Medellín, R. y Velarde, E. (1981). Análisis cuantitativo preliminar de la depredación del murciélago pescador (*Myotis vivesi*) por la lechuza (*Tyto alba*) en el área de Isla Rasa, B.C. Res. V. Congr. Nal. Zool., México, p. 75.
- Sai, V.S. and Mishra, M. (1987). Comparison of some indices of species diversity in the estimation of the actual diversity in a tropical rain forest: a case study. Tropical Ecol., 27: 195-201.
- Salazar-Vallejo, S.I. (1985). Contribución al conocimiento de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Bahía Concepción, B.C.S., México. Tesis de Maestría, Div. Oceanol., CICESE, 311 pp.
- Salazar-Vallejo, S.I. (1989a). Generalidades. En: Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México. Libros UABCS, La Paz, pp. 1-33.
- Salazar-Vallejo, S.I. (1989b). Bibliografía y lista de especies. En: Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México. Libros UABCS, La Paz, pp. 132-211.
- Vega, J. y Velarde, E. (1981). Influencia de algunos factores abióticos sobre la actividad costera de *Larus heermanni* y *Sterna* spp. en Isla Rasa, B.C. Res. V Congr. Nal. Zool., México, p. 108.

- Velarde, E. y Vega, J. (1981). Avifauna de Isla Rasa, B.C., y su posible relación con algunos factores ambientales. Res. V Congr. Nal. Zool. México, p. 99.
- Velázquez, V. (1969). Aves acuáticas migratorias de Isla Rasa, B.C. Depto. Conserv. Propagación Fauna Silv., México, 53 pp.
- Vidal, N. (1967). Aportación al conocimiento de la ecología de Isla Rasa, estado de Baja California. Tesis Profesional, Fac. Ciencias, UNAM, 48 pp.
- Villa, B. (1976). Isla Rasa, Baja California: Enigma y paradigma. *Supervivencia*, 2: 17-29.
- Villa, B. (1979). Vigilancia e investigación científica de las aves marinas en Isla Rasa, B.C., temporada de 1979. Res. III Congr. Nal. Zool. México, p. 106.
- Villa, B., Treviño, M.A., Herzig, M., Valdez, M., Davis, G., Manieux, M. y López, W. (1979). Informe de los trabajos de campo en Isla Rasa, Mar de Cortés, Baja California, durante la temporada de reproducción de las aves marinas, correspondiente a 1977. Mem. III Simp. Golfo Calif., INIF Publ. Esp., 14: 82-87.
- Walker, L.W. (1951). Sea birds of Isla Rasa. *Natl. Geogr. Mag.*, 99: 239-248.
- Walker, L.W. (1965) Baja's island of birds. *Pac. Discovery*, 18: 27-31.

APENDICE

Clave para algunas especies de poliquetos de fondos blandos de Isla Rasa,
golfo de California

(La terminología se limita a la de un libro de texto sobre zoología de invertebrados, con el fin de facilitar su empleo. Para las familias con una especie, a la entrada de la familia le siguen las características de la especie contenida.)

1	Prostomio con una a tres antenas	2
-	Prostomio con siete antenas o sin apéndices	6
2(1)	Porción anterior con palpos	3
-	Porción anterior sin palpos; prostomio con una antena media; branquias restringidas a los primeros setíferos PARAONIDAE Setas modificadas, distalmente aristadas, en neuropodios posteriores <i>Aricidea suecica</i> (Eliason, 1920)	
3(2)	Prostomio con dos antenas simples; palpos biarticulados; cirros dorsales cirriformes o foliosos, nunca articulados; faringe eversible con un par de mandíbulas oscuras NEREIDIDAE Paragnatos en ambos anillos faríngeos; sin ganchos homogonfos en notopodios posteriores; setíferos posteriores con cirro dorsal folioso <i>Neanthes arenaceodentata</i> (Moore, 1903)	
-	Prostomio con tres antenas; palpos simples; antenas y cirros dorsales articulados generalmente; faringe con un denticulo hialino simple o inerte SYLLIDAE	4
4(3)	Formas grandes; palpos no fusionados entre sí en su margen interno; denticulo en posición anterior en la faringe; falcíferos compuestos claramente bidentados <i>Typosyllis prolifera</i> (Krohn, 1852)	
-	Formas diminutas; palpos fusionados entre sí totalmente	5
5(4)	Un par de cirros tentaculares; antena media digitiforme semejante a las laterales <i>Exogone occidentalis</i> Westheide, 1974	
-	Dos pares de cirros tentaculares; primer cirro dorsal mayor que los posteriores <i>Brania heterocirra</i> Rioja, 1941	
6(1)	Setas simples, a veces engrosadas como espinas; sin ganchos cubiertos por una caperuza distal hialina	7
-	Con ganchos cubiertos en setíferos anteriores y setas simples	13
7(6)	Parapodios laterales en el tórax y dorsales en el abdomen ORBINIIDAE	8
-	Parapodios laterales en tórax y abdomen	9
8(7)	Prostomio romo; neuropodios torácicos con espinas aciculares lisas <i>Naineris dendritica</i> (Kinberg, 1867)	
-	Prostomio puntiagudo; neuropodios torácicos con espinas aciculares con un arista distal <i>Scoloplos chevalieri</i> (Fauvel, 1901)	
9(8)	Porción anterior con dos palpos o con dos grupos de cirros tentaculares; branquias cirriformes simples dehiscentes en casi todos los setíferos CIRRATULIDAE	10
-	Porción anterior sin palpos ni cirros tentaculares	11
10(9)	Un par de palpos hendidos; espinas aciculares distalmente bifidas desde el primer neuropodio <i>Caulleriella alata</i> (Southern, 1914)	

- Dos grupos de cirros tentaculares en setígeros posteriores al primer segmento con branquias; neuropodios posteriores con hasta tres espinas por haz *Cirriformia tentaculata* (Montagu, 1808)
- 11(9) Segmentación indistinguible (el cuerpo semeja al de un nemátodo) OPHELIIDAE Sin ocelos laterales; tres cirros anales bien desarrollados *Ophelina acuminata* Orsted, 1843
- Segmentación conspicua; cuerpo variable 12
- 12(11) Cuerpo como el de una lombriz de tierra ARABELLIDAE Prostomio con cuatro ojos en hilera transversa en su margen posterior; parapodios con cirro dorsal diminuto *Arabella iricolor* (Montagu, 1808)
- Cuerpo como un tallo de caña o bambú; a menudo en tubos blandos de granos de arena MADANIDAE Con placa cefálica y anal; 20 setígeros; neuropodios anteriores con espinas; cirros anales de distinto tamaño *Heteroclymene glabra* Moore, 1923
- 13(6) Prostomio complejo con dos antenas frontales y cinco occipitales; faringe con mandíbulas y maxilas ONUPHIDAE Con ganchos subaciculares; ganchos pseudocompuestos tridentados con cubierta corta y truncada; setígeros anteriores con ganchos compuestos; branquias simples desde el setígero 17 *Mooreonuphis cirrata* (Hartman, 1944)
- Prostomio simple, sin antenas; faringe inerte 14
- 14(3) Parapodios poco desarrollados; abdomen con ganchos cubiertos multidentados; con branquias celómicas o sin branquias CAPITELLIDAE 16
- Parapodios bien desarrollados; abdomen con ganchos cubiertos con dientes contables fácilmente; con branquias verdaderas o sin branquias SPIONIDAE 15
- 15(14) Setígero cinco modificado con setas gruesas conspicuas; branquias desde setígeros previos al modificado *Boccardia* sp.
- Setígero cinco no modificado con setas y parapodios semejantes a los adyacentes; cinco pares de branquias anteriores dehiscentes, pares 1, 4 y 5 pinados, y pares 2 y 3 cirriiformes *Prionospio heterobranchia* Moore, 1907
- 16(14) Pigidio con una placa anal hendida, con dos proyecciones laterales provistas con muchas espinas aciculares; sin branquias; con dos ocelos diminutos *Scyphoproctus oculatus* Reish, 1959
- Pigidio sin placa anal conspicua; branquias interramales modificadas desde el setígero 29; sin ocelos *Dasybranchus parplatyceps* Kudenov, 1975