

MOLUSCOS INCRUSTANTES DE MADERAS EN EL MAR ECUATORIANO

Por:

MANUEL CRUZ (1)

RESUMEN

Del análisis de 12 tipos de diferentes maderas expuestas al medio marino, durante 3, 8 y 12 meses, entre Julio de 1984 y Junio de 1985; en cinco puertos de la costa Ecuatoriana, se encontró 8217 paletas, que pertenecen a 14 especies de moluscos bivalvos perforadores; de las cuales 13 pertenecen a la familia TEREDINIDAE y una a PHOLADIDAE.

Las especies más abundantes fueron: *Teredo furcifer* con el 33%; *Bankia gouldi* con el 32% y *Bankia orcutti* con el 29,9%. Entre las 14 especies encontradas en los cinco puertos estudiados, *Bankia destructa* fue la única especie que se presentó en todos los puertos o estaciones.

En la costa Ecuatoriana, después de tres meses de exposición de las maderas al medio marino, la especie más dominante fue *Bankia orcutti*, con el 48,4% y el puerto más afectado fue Posorja. Después de ocho meses, *Teredo furcifer*, fue la especie más dominante en los puertos de Manta y Salinas. A los 12 meses *Bankia gouldi* fue la especie más dominante en el puerto de Esmeraldas. Las maderas duras como el Mangle y el Guayacán fueron las más infestadas, mientras que la menor infestación se observó en el Laurel, Moral y Palo de Vaca.

El más alto porcentaje de hembras con larvas, se encontró en el puerto de Manta, con un 45,5% y se observó una preferencia por las maderas menos infestadas, "livianas o suaves" como el Laurel, aunque también se las encontró en menor cantidad en las maderas "duras" y pesadas como el Guayacán y Tillo.

ABSTRACT

From an analysis of twelve species of wood panels exposed to the marine environment during 3, 8 and 12 months, between July/84 and June/85; in 5 ports of the Ecuadorian Coast, 8217 pallets were founded, that belong to 14 species of boring pelecypods which 13 were of TEREDINIDAE family and one was of PHOLADIDAE family.

The 3 most abundant species were: *Teredo furcifer* with 33%; *Bankia gouldi* with 32% and *Bankia orcutti* with 29.9%. Among the 14 species recorded at the 5 ports, *Bankia destructa* was the only one that infested all the ports or stations.

After 3 months the study showed that *B. orcutti* was the most dominant with 48.4% and their highest abundance was recorded at Posorja port.

After 8 months, *T. furcifer* was found the most dominant with 70.4%. Its highest abundance was observed both at Manta and Salinas ports.

After 12 months *B. gouldi* was the most dominant with 43% and their highest abundance was recorded at Esmeraldas port.

Heavy woods like Mangle and Guayacan were the most infested, while woods like Laurel, Moral and Palo de Vaca, were less infested.

The highest porcentaje of females with larvae was observed at Manta port with 45.5%, in general they preferred the less infested light woods, but they were found in the Guayacan and Tillo that are among the heavy and more infested woods.

(1) Instituto Oceanográfico de la Armada. INOCAR. P.O. Box 5940 Guayaquil- Ecuador

INTRODUCCION

El estudio de los moluscos perforadores de maderas comenzó en el Ecuador en 1984 a cargo del Instituto Oceanográfico de la Armada, habiéndose puesto 12 tipos de diferentes maderas en los puertos de Esmeraldas, Manta, Salinas, Posorja, Base Naval y Puerto Bolívar. De los primeros resultados Cruz (1986) en base a las radiografías tomadas a los paneles de maderas, da a conocer las maderas más "resistentes" y las más "atacadas" o degradadas por los organismos marinos; midió la penetración mensual en cada tipo de madera y observó que las maderas menos degradadas son el Laurel, Moraly Palo de Vaca; mientras que una de las más infestadas es el Mangle, Cruz et. al; (1987) al estudiar las especies de bivalvos perforadores que degradan al Mangle, encontró 12 especies, de las cuales 11 eran primeros registros para la costa ecuatoriana. Cruz et. al; (1989) de la comparación de las especies que infestaban a las maderas más "resistentes" y a la más "infestada" como el Mangle' encontró que existen 13 especies de bivalvos perforadores y que el Mangle estaba "atacado" por 11 especies; el Laurel y Palo de Vaca por 10 especies y el Moral por 8 especies; además se conoció que *Teredo furcifer* y *Bankia gouldi* eran las más abundantes.

Con el presente trabajo se complementa la primera fase de este proyecto, que incluye el estudio de los 12 tipos de maderas recolectadas a los 3, 8 y 12 meses en los puertos de la costa ecuatoriana. Con el presente trabajo se conocerá que son 14 especies las que se han observado en la costa ecuatoriana; cuales son las especies responsables de la degradación de los muelles y embarcaciones de maderas en cada puerto ecuatoriano; que los bioensayos con una especie serían aplicables solo para un lugar y no para toda la costa; las maderas "preferidas" por los bivalvos hembras y los puertos con su ecosistema más "apropiado" para la reproducción de estos moluscos y por último creemos que al orientar la utilización de las maderas menos infestadas y "denunciar" que el Mangle no es recomendable utilizarlo en el medio marino, estaremos protegiendo el recurso manglar y orientando la utilización de otros recursos más "útiles" para el pueblo ecuatoriano.

AREA DE ESTUDIO

Comprende la costa ecuatoriana con sus principales puertos como "estaciones", ellos son: Esmeraldas, Manta, Salinas, Posorja, Base Naval (Golfo de Guayaquil) y Puerto Bolívar (Fig. 1); comprendidos entre 1° de Lat. Norte y 3,5° Lat. Sur.

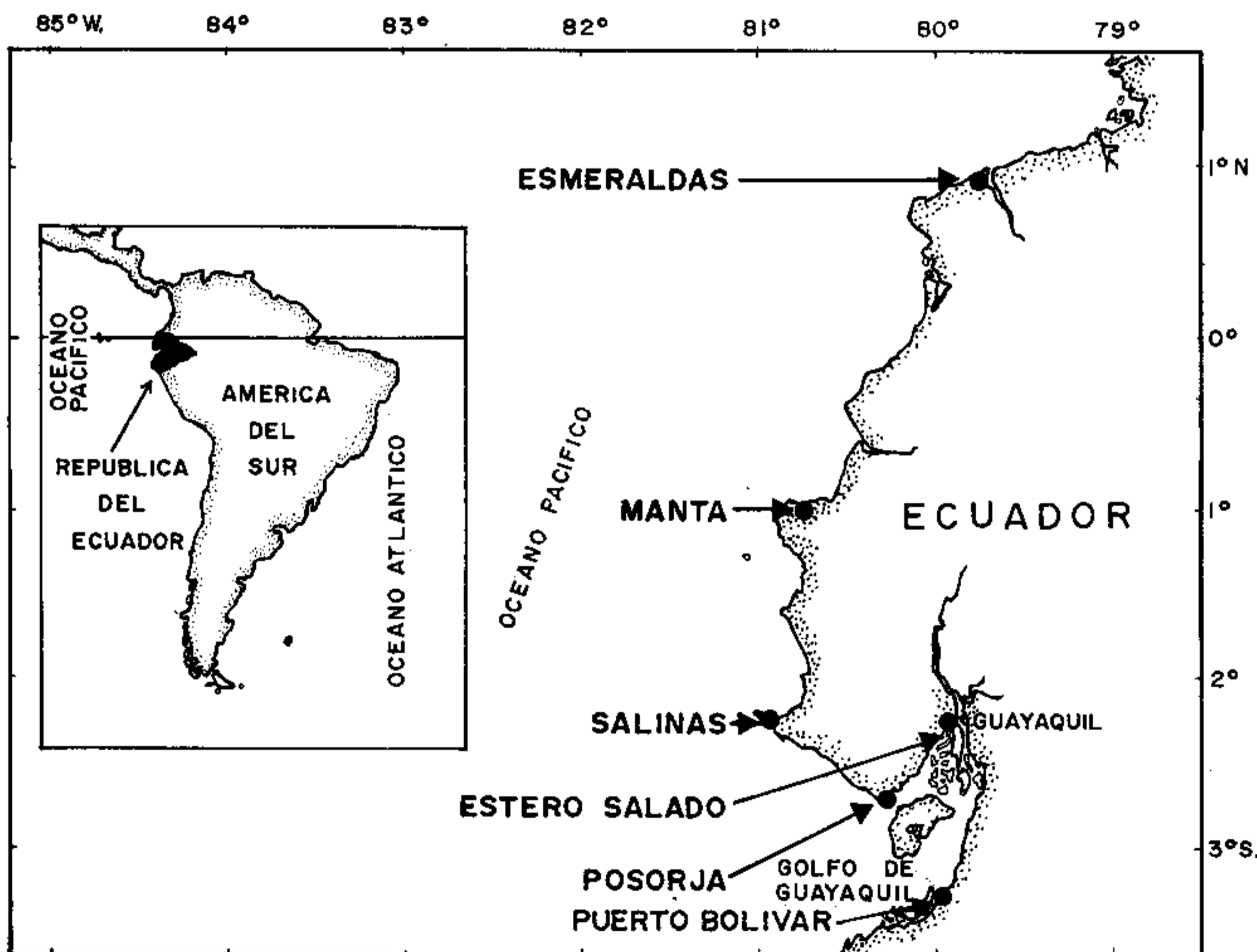


Figura 1 Posición de las estaciones

El área estudiada se caracteriza por tener diferentes ecosistemas marinos bien definidos en la "época seca" o no lluviosa (Mayo-Diciembre). Se observa en la región norte, que incluye el Puerto de Esmeraldas, el predominio de aguas tropicales provenientes de la Bahía de Panamá.

Los puertos de Manta y Salinas, están influenciados por el "frente ecuatorial" que se origina de la mezcla de las aguas tropicales del norte con las aguas frías del sur a las que se las conoce como "aguas superficiales ecuatoriales" que por acción de la rotación de la tierra, se dirigen hacia las islas Galápagos. Esta zona de "transición" o "Barrera ecológica" para algunas especies marinas, tiene su fluctuación y/o desplazamiento de acuerdo a la época del año, que depende principalmente de la intensidad de los vientos alisios del sur.

El puerto de Posorja y Puerto Bolívar, están influenciados por la corriente fría del sur y el aporte del río Guayas, con un ambiente marino-estuarino.

La Base Naval, localizada en el interior del Golfo de Guayaquil, posee un ambiente típicamente estuarino.

En la época lluviosa (Enero-Abril) el área estudiada es más "homogénea" debido al desplazamiento de aguas cálidas del norte hacia el sur del Ecuador, cambiando los ambiente marinos.

Por estas razones, el área de estudio es más interesante, compleja y se necesita de que las investigaciones tengan por lo menos un año de observaciones con la finalidad de conocer sus cambios y el comportamiento de las especies.

MATERIALES Y METODOS

En cada puerto se depositaron 3 sets de 12 tipos de diferentes maderas, que estarían expuestas en el medio marino y se recolectaron uno por uno a los 3, 8 y 12 meses de exposición al "ataque" de los organismos marinos. Una vez recolectados, se analizó su porcentaje de degradación y se remarcaron para evitar confusión; luego se preservaron en formol neutralizado al 10%. En el laboratorio se les tomó radiografías en las que se midió la penetración mensual de los organismos en cada tipo de madera. Posteriormente se separaron los organismos de las maderas; se midieron y en base a las paletas las que fueron dibujadas con una cámara clara o lúcida, se identificaron a nivel de especie siguiendo principalmente las recomendaciones de Turner (1966 y 1971). Estos resultados parciales han sido publicados por Cruz et. al; (1987 y 1989).

RESULTADOS

PUERTO DE ESMERALDAS.- En este puerto se han encontrado once especies de moluscos perforadores, que están dañando los muelles y las embarcaciones de maderas, que están expuestas al medio marino. De estas especies, *Bankia gouldi* se presentó durante todo el año, como la más abundante y la responsable de la degradación de las estructuras de maderas en el mar; en segundo lugar de abundancia relativa, le correspondió a *Bankia orcutti*, pero con una infestación relativamente pobre (Fig. 2)

Las maderas menos infestadas por los Bivalvos perforadores fueron: El Laurel, Moral y Palo de vaca en su orden. El Mangle resultó ser la madera más infestada en los tres primeros meses, siendo prácticamente inservible en este corto tiempo, de igual forma, otras maderas como el Guayacán, Machares, Tillo etc. no son recomendables para su utilización en el medio marino (Fig. 3)

En este puerto se encontró el menor porcentaje de Bivalvos hembras con larvas (Fig. 12)

OBSERVACIONES: El Mangle después de los 3 primeros meses, es una de las maderas más infestadas por los moluscos perforadoras, siendo casi inservible, por lo que se recomienda NO utilizarlo en las estructuras como muelles, embarcaciones etc., que estarán expuestas al medio marino y al "ataque" de estos organismos.

El Laurel resultó ser la madera menos infestada, por lo que sería conveniente utilizarla en las estructuras expuestas al medio marino.

Para disminuir o controlar la infestación o la acción destructiva de los moluscos perforadores a las estructuras de maderas expuestas al medio marino en el puerto de Esmeraldas, se deberían hacer estudios específicos con *Bankia gouldi* y sus resultados serían aplicables solo para este puerto y no para otro ecosistema marino diferente en la costa Ecuatoriana.

PUERTO DE MANTA.- En este puerto se han encontrado once especies de Bivalvos perforadores, en maderas expuestas al medio marino, de las cuales *Teredo furcifera* se presentó como la más abundante después de los 3, 8 y 12 meses de exposición, siendo esta especie la responsable de la degradación de las maderas en este puerto; le siguen en su orden: *B. gouldi*, *B. carinata* y *L. pedicellatus* (Fig. 4)

Entre las maderas menos infestadas están: El Laurel, Moral y Palo de Vaca; mientras que las maderas más degradadas en los tres primeros meses fueron: Machares, Figueroa y Mangle (Fig. 5)

En este puerto se detectó el más alto porcentaje de Bivalvos hembras con larvas, constituyéndose este lugar como el más "apropiado" para la reproducción de los bivalvos perforadores, principalmente para *Teredo furcifer* (Fig. 12).

OBSERVACIONES.- *Teredo furcifer*, se presentó en este puerto de Manta, como una de las especies más abundantes y con el mayor porcentaje de infestación en la costa Ecuatoriana. Su mayor abundancia se detectó entre Noviembre a Febrero, es decir en la época de invierno o lluviosa, siendo probablemente su "mejor ambiente para desarrollarse".

Para controlar en el puerto de Manta la infestación de las estructuras de maderas expuestas al medio marino, se debería realizar un estudio específico con *Teredo furcifer*, principalmente en la época lluviosa. Sus resultados serán aplicados solamente para los puertos de Manta y Salinas (Fig. 15 y 16)

Es conveniente utilizar la madera Laurel y no el Mangle en las estructuras que estarán expuestas al medio marino en este ecosistema.

PUERTO DE SALINAS.- Del análisis de los "colectores" de 4 y 8 meses de exposición, se encontraron 11 especies de bivalvos perforadores que están infestando las estructuras de maderas expuestas al medio marino en Salinas. Al igual que en Manta, la especie que está degradando las maderas en el medio marino es *Teredo furcifer*, que se presentó como la más abundante después de los 4 y 8 meses de exposición al medio marino; en segundo lugar estuvo *Bankia destructa* (Fig. 6)

En este puerto se observó que las maderas: Laurel, Moral y Palo de Vaca fueron las menos infestadas, mientras que el Mangle en los cuatro primeros meses fue muy infestado y la mayoría de las demás maderas se degradaron totalmente (Fig. 7)

En Salinas también se encontraron Bivalvos perforadores con larvas en un 36,4% (Fig. 12)

OBSERVACIONES.- En este puerto, los "colectores" de 12 meses de exposición en el mar, se "perdieron", razón por la que no hay información sobre los moluscos perforadores de un año.

El bivalvo perforador, *Teredo furcifer* es la especie que se ha presentado como la más abundante en dos puertos: Manta y Salinas, convirtiéndose en el organismo que más daño (infestación), está ocasionando a los muelles y embarcaciones de maderas en la costa Ecuatoriana; por lo que se recomienda estudiar el desarrollo larvario, mecanismo de penetración a las maderas y realizar bioensayos con esta especie.

Se considera que las maderas menos infestas como el Laurel, Moral y Palo de Vaca, son las más recomendadas para utilizarlas en estructuras que estarán expuestas en el medio ambiente marino de Salinas.

PUERTO DE POSORJA.- En este puerto se encontraron ocho especies de bivalvos perforadores de maderas; la especie *Bankia orcutti*, se presentó con una abundancia relativa de más del 80% (Fig. 8), seguida de *B. gouldi* con el 12 % y *B. destructa* con el 5%.

Se observó que las maderas menos infestadas en los tres meses de exposición al mar, fueron: Palo de Vaca, Moral y Laurel, mientras que la madera más degradada fue el Mangle (Fig. 9)

No se encontró en este puerto a hembras con huevos y es notorio la disminución del número de especies con respecto a los puertos mencionados anteriormente.

Para "controlar" la infestación de las maderas por los moluscos perforadores, en el Puerto de Posorja se debería realizar bioensayos en el laboratorio con la especie *B. orcutti*.

OBSERVACIONES.- El puerto de Posorja, por su posición geográfica, está influenciado por la corriente fría del Perú y por la influencia del río Guayas a través del canal de Cascajal (norte de la isla Puná), creándose un ecosistema marino diferente al resto de la costa Ecuatoriana y como consecuencia la abundancia, dominancia y diversidad de especies, tipifican este ecosistema.

BASE NAVAL.- Esta estación se localiza en el estero "Del Muerto" del Golfo de Guayaquil y solo se obtuvo un colector que por el tiempo de 12 meses estuvo expuesto al medio marino.

La única especie encontrada fue *Bankia destructa* (Fig. 10)

Las maderas menos infestadas fueron: Moral, Palo de Vaca y Guayacán; mientras que las más degradadas fueron: El Pino, Machares y Mangle (Fig. 11)

En este ambiente estuarino, no se observaron moluscos hembras con larvas.

Para "controlar" la infestación a las maderas por los bivalvos perforadores en el Golfo de Guayaquil interior, se deberían realizar bioensayos con *B. destructa*

OBSERVACIONES.- Al encontrar una sola especie en el ambiente estuarino, nos está indicando que la baja salinidad es un "limitante" para las otras especies de moluscos perforadores, lo que debería comprobarse en futuras investigaciones y de ser así, poder utilizarlos como indicadores de ecosistemas en la costa Ecuatoriana.

PUERTO BOLIVAR.- En este puerto se "perdieron" los "colectores" (paneles de maderas) que se pusieron por tres ocasiones, razón por la cual, no hay información para este lugar.

CONCLUSIONES.- En la costa Ecuatoriana existen 14 especies de moluscos bivalvos que están infestando las estructuras de maderas expuestas al medio marino (Tablas I y II).

La especie más abundante fue *Teredo furcifera* y la más frecuente *Bankia destructa*. (Tabla III)

Teredo furcifera es la especie responsable de la infestación a las estructuras de maderas en el mar, en dos puertos: Manta y Salinas; los que por su posición geográfica, están influenciados por aguas del "frente ecuatorial" (aguas tropicales provenientes del Norte del país y por el Sur, las aguas frías de la corriente del Perú) (Figs. 14 y 15).

Bankia gouldi es la especie que está degradando las maderas en el mar, en el puerto de Esmeraldas, donde predominan aguas tropicales (Figs. 14 y 15).

Bankia orcutti tipificando un ecosistema estuarino (Golfo de Guayaquil, exterior), en el puerto de Posorja, es la responsable de la degradación de las maderas que están expuestas al mar (Figs. 14 y 15).

Bankia destructa es la especie dominante en el estero "Del Muerto" en el Golfo de Guayaquil interior y la responsable de la degradación de las maderas en este ambiente.

Esta especie estuvo presente en todos los puertos de la costa Ecuatoriana, notándose su preferencia y aumentando su abundancia hacia el Sur del país, es decir, hacia el Golfo de Guayaquil (Figs. 14 y 15).

En la costa Ecuatoriana, después de los tres primeros meses de exposición de los paneles de maderas al ambiente marino, *B. orcutti* fue la especie más dominante; después de los ocho meses fue *Teredo furcifera* y después de los doce meses fue *B. gouldi* (Fig. 16).

En el puerto de Manta, se observó el más alto porcentaje de Bivalvos hembras con larvas (Fig. 12)

En las maderas menos infestadas como el Laurel ("suave y liviana"), Moral y Palo de Vaca ("semi-duras"), se encontró el más alto porcentaje de hembras con larvas, aunque también se observaron a hembras con larvas en una madera muy infestada, "dura" y "pesada" como el Guayacán (Fig. 13).

Se considera que entre las maderas estudiadas, el Laurel, Moral y Palo de Vaca que son las menos infestadas por los moluscos perforadores, deberían utilizarse en estructuras que serán expuestas al medio marino.

Se recomienda NO utilizar el MANGLE en estructuras que serán expuestas al medio marino, ya que en los tres primeros meses, es fuertemente "atacado" por los moluscos perforadores en todos los puertos ecuatorianos y es prácticamente INSERVIBLE.

RECOMENDACIONES.- Para "controlar" la infestación o daño que están ocasionando los moluscos perforadores en la costa Ecuatoriana, se debería realizar el desarrollo larvario de *Teredo furcifera*, por ser la especie más abundante en dos puertos principales: Manta y Salinas. Conociendo su comportamiento larval, se desarrollarían bioensayos en el laboratorio para "controlar" la infestación a las maderas más "resistentes".

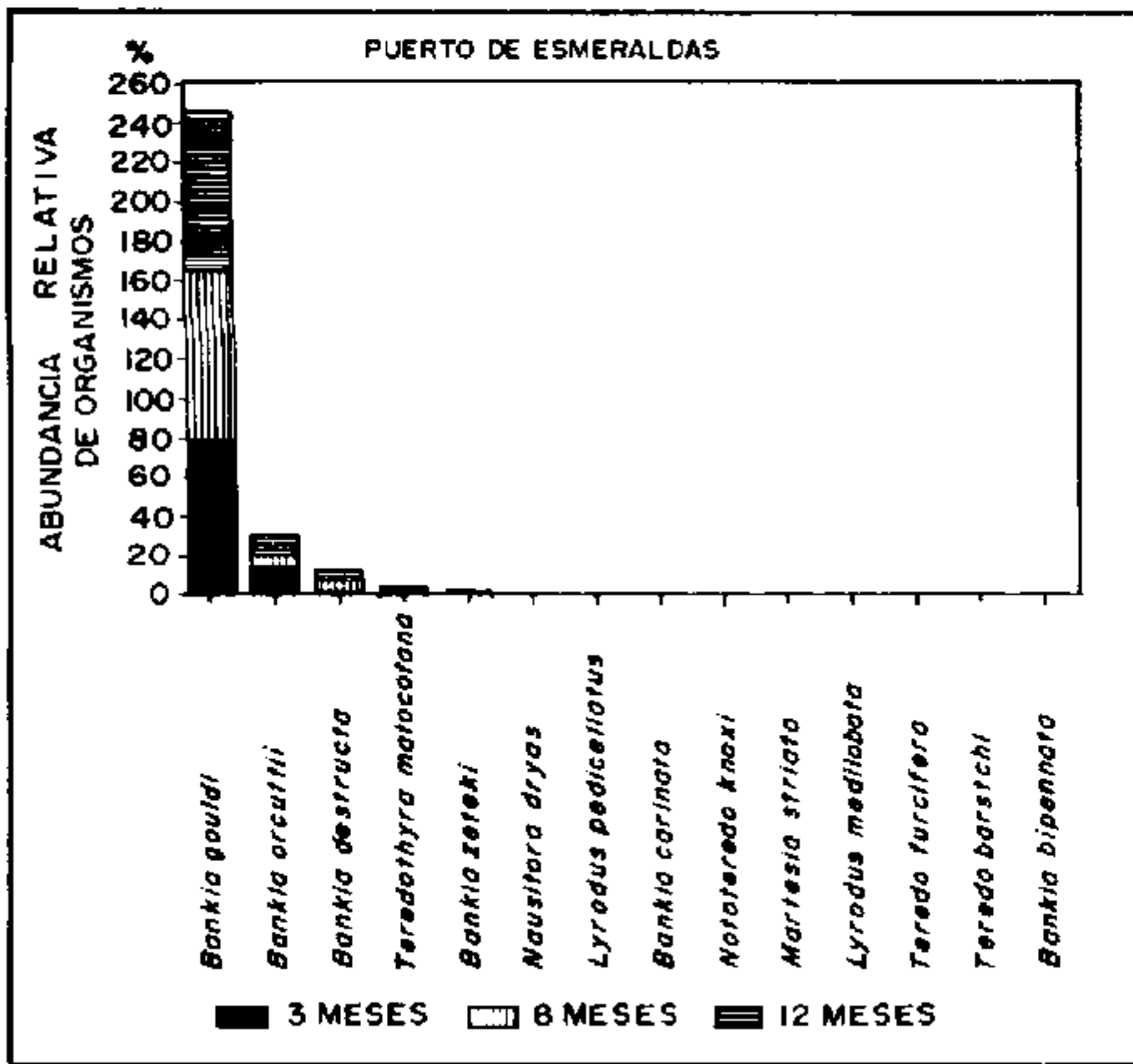


Figura 2 Moluscos perforadores de maderas, después de 3, 8 y 12 meses de exposición al medio marino, entre Julio/84-Junio/85.

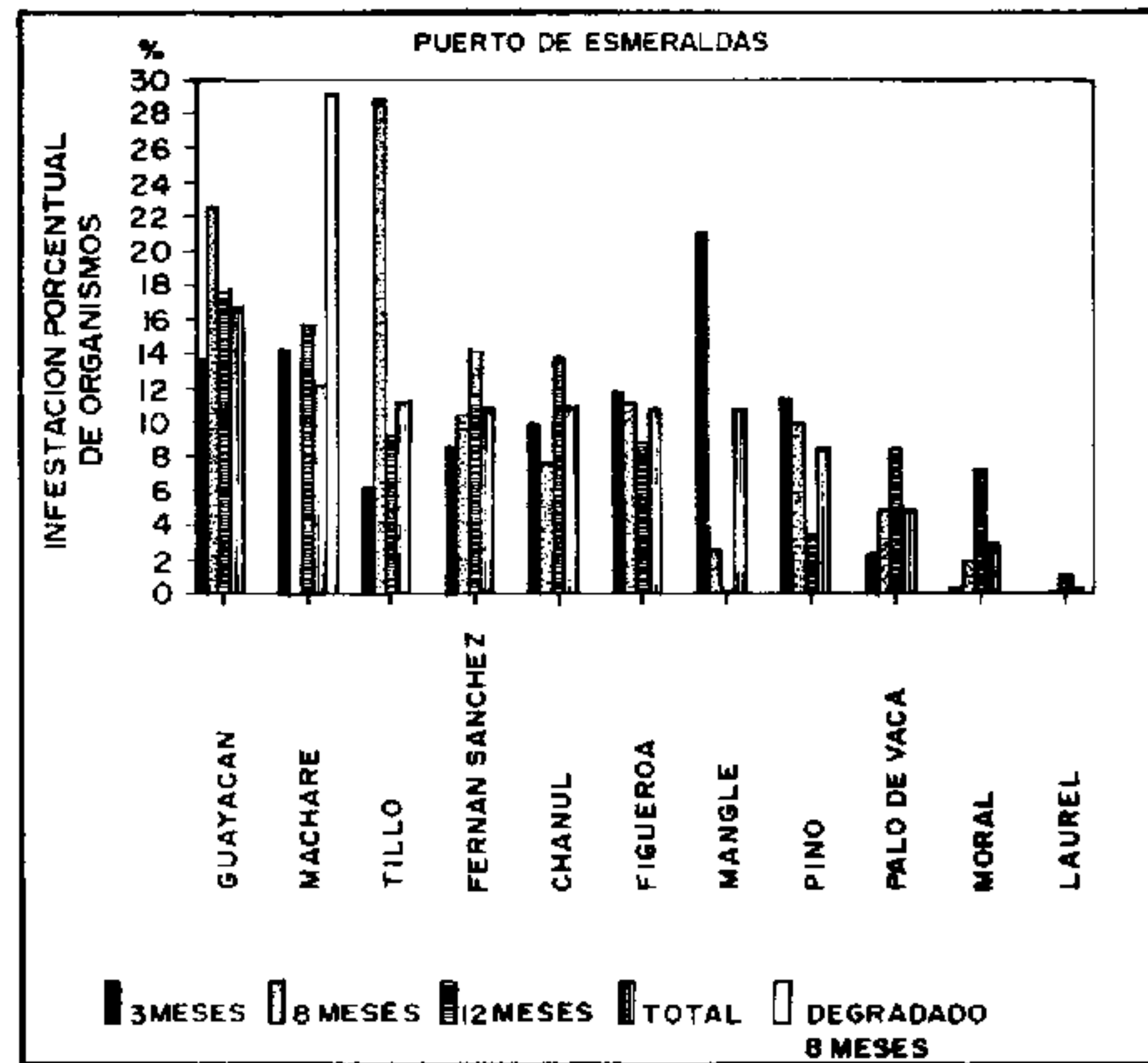


Figura 3 Infestación porcentual de las maderas expuestas a 3, 8 y 12 meses en el Puerto de Esmeraldas. Julio/84 - Junio/85.

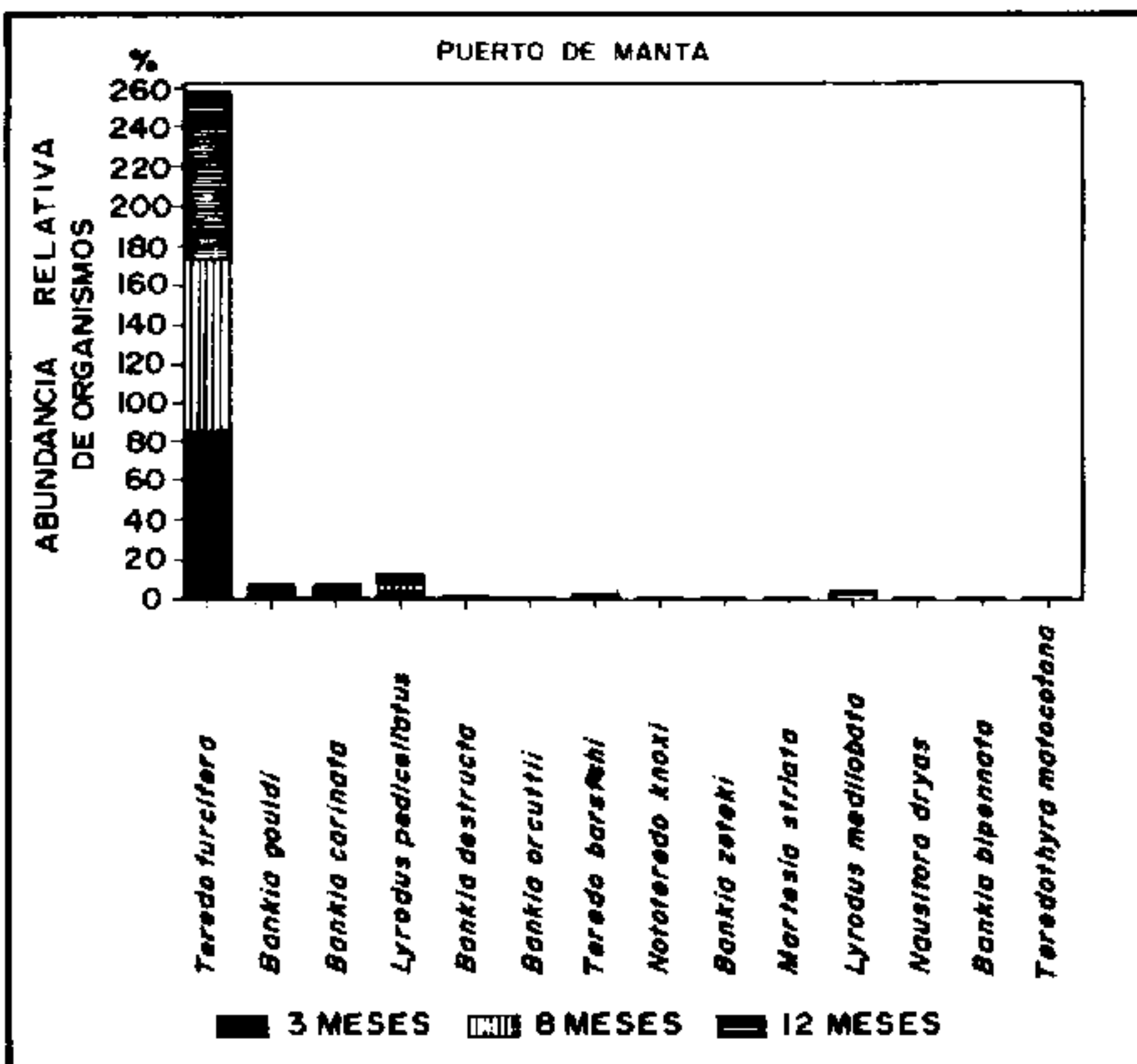


Figura 4 Abundancia relativa de las especies de bivalvos perforadores de maderas después de 3, 8 y 12 meses de exposición al medio marino; entre Julio/84-Junio/85.

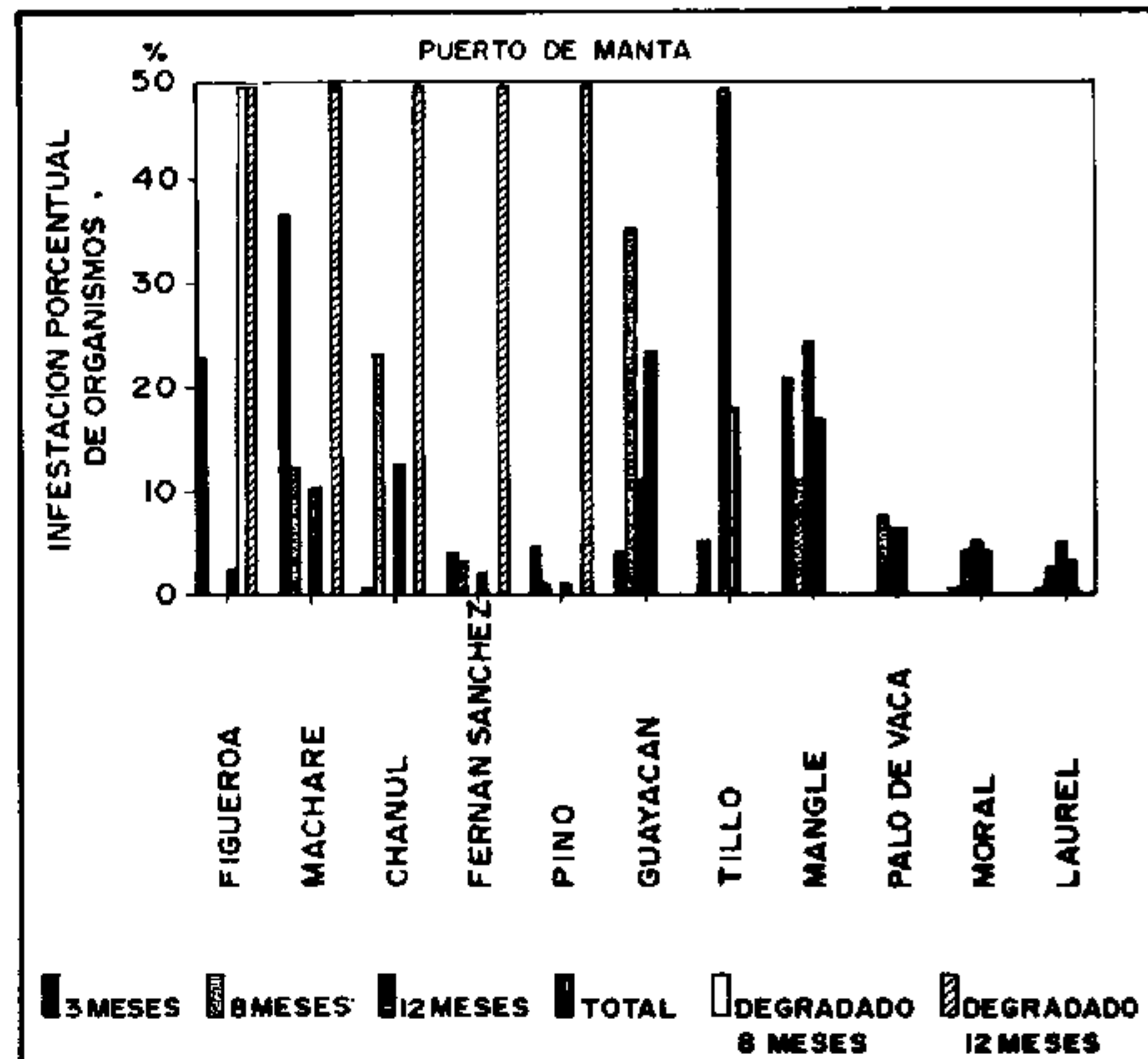


Figura 5 Infestación porcentual de las maderas expuestas a 3, 8 y 12 meses en el Puerto de Manta. Julio/84 - Junio/85.

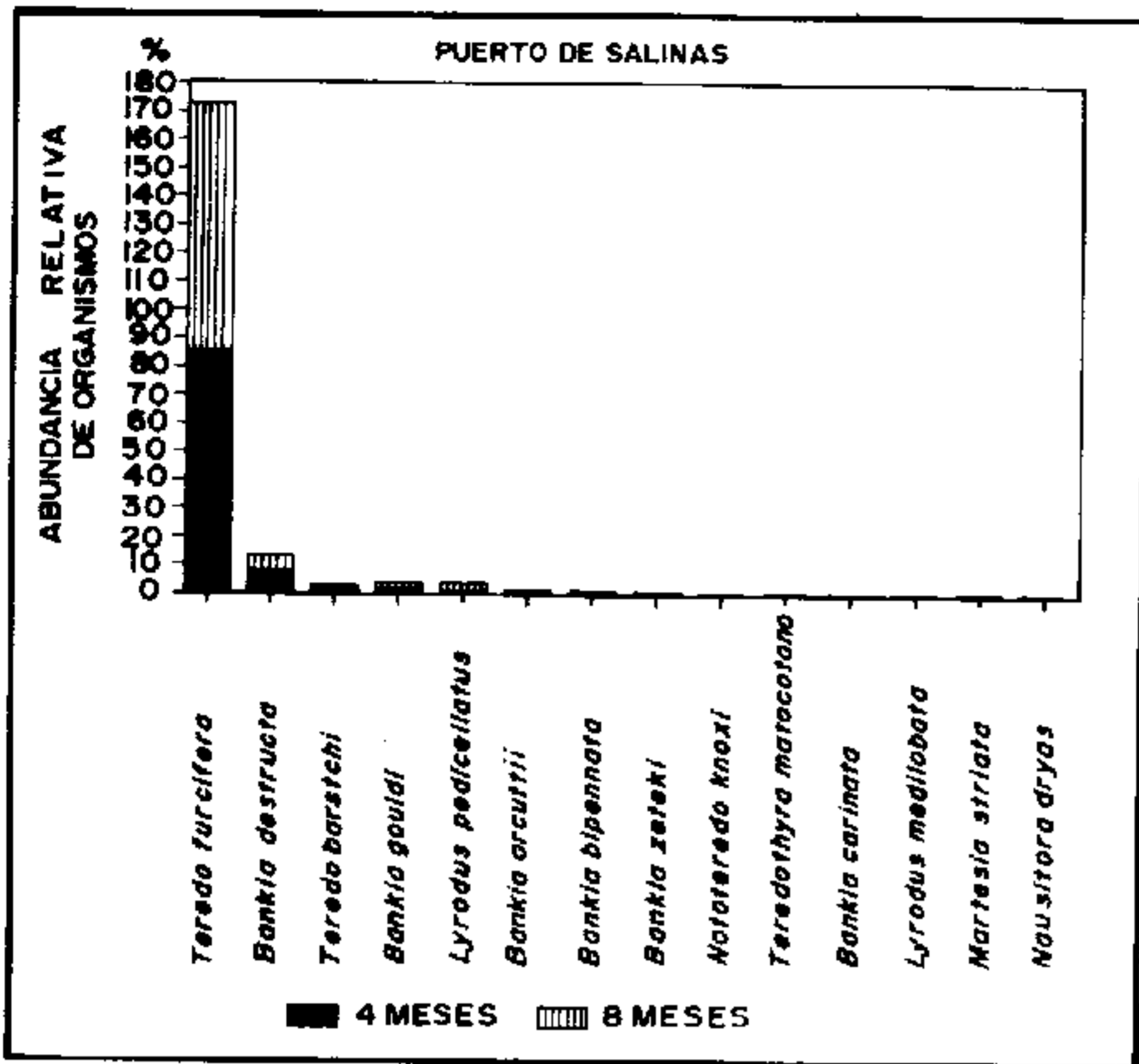


Figura 6 Abundancia relativa de los bivalvos perforadores de maderas en el Puerto de Salinas. Durante Julio/84 - Marz.1/85.

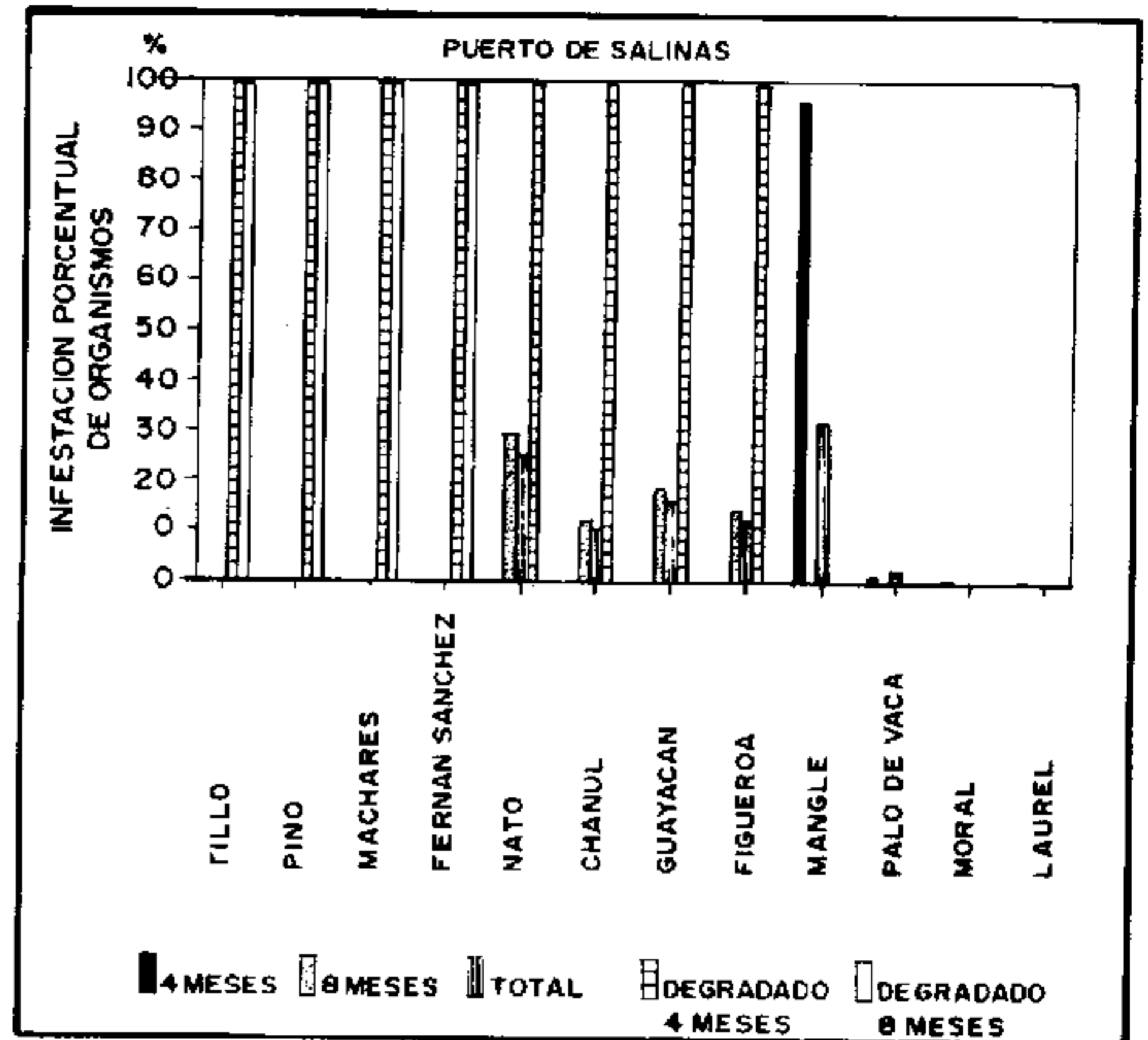


Figura 7 Infestación porcentual y degradación de las maderas a los 4 y 8 meses en Puerto de Salinas. Julio/84 - Marz.1/85

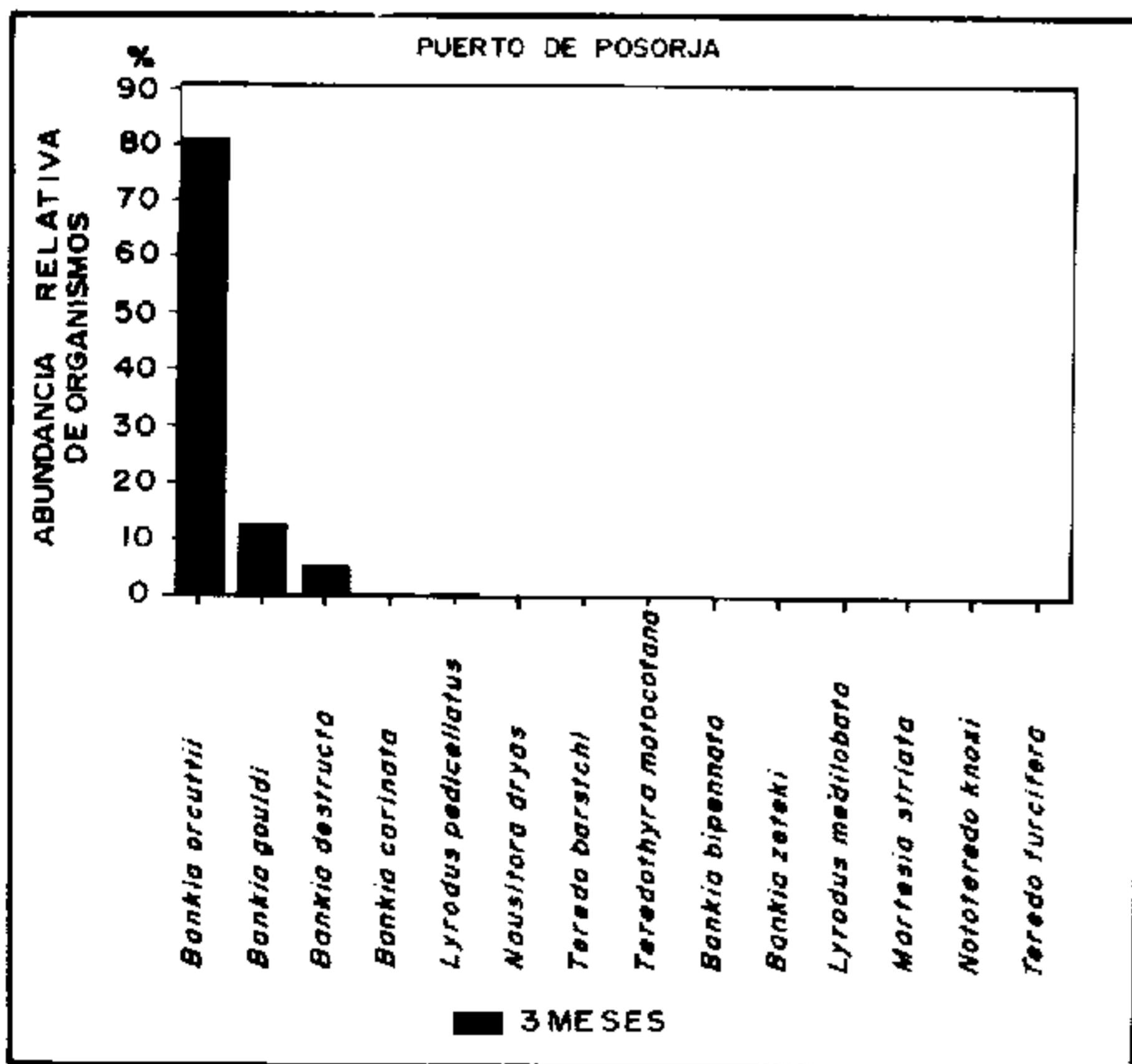


Figura 8 Especie de moluscos bivalvos perforadores de maderas, durante Marz.1/85-Junio/85

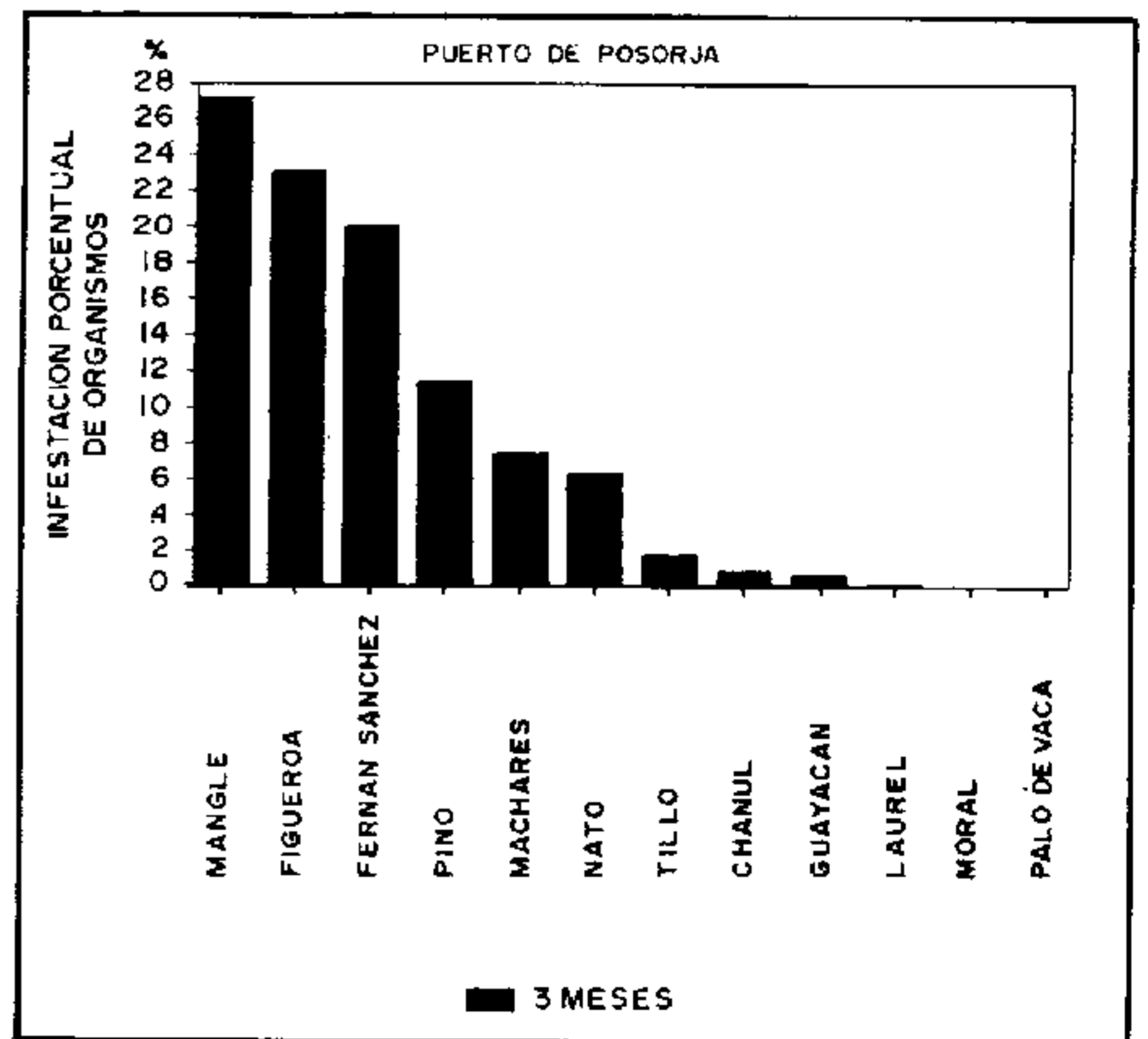


Figura 9 Infestación porcentual de las maderas expuestas al medio marino durante 3 meses. Marz.1/85-Junio/85.

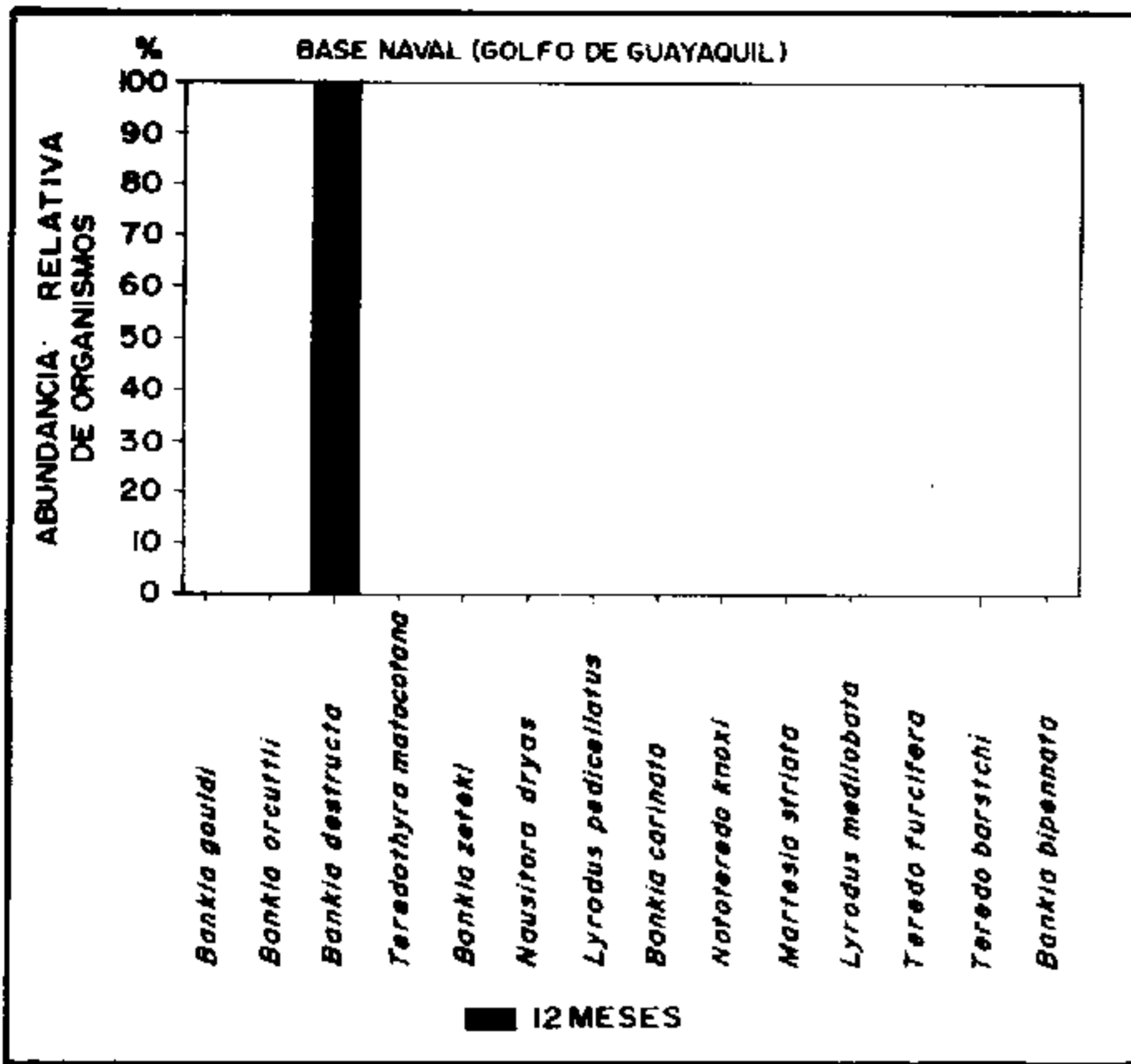


Figura 10 Bivalvo perforador de madera, después de 12 meses de exposición al medio marino. Julio/84-Junio/85.

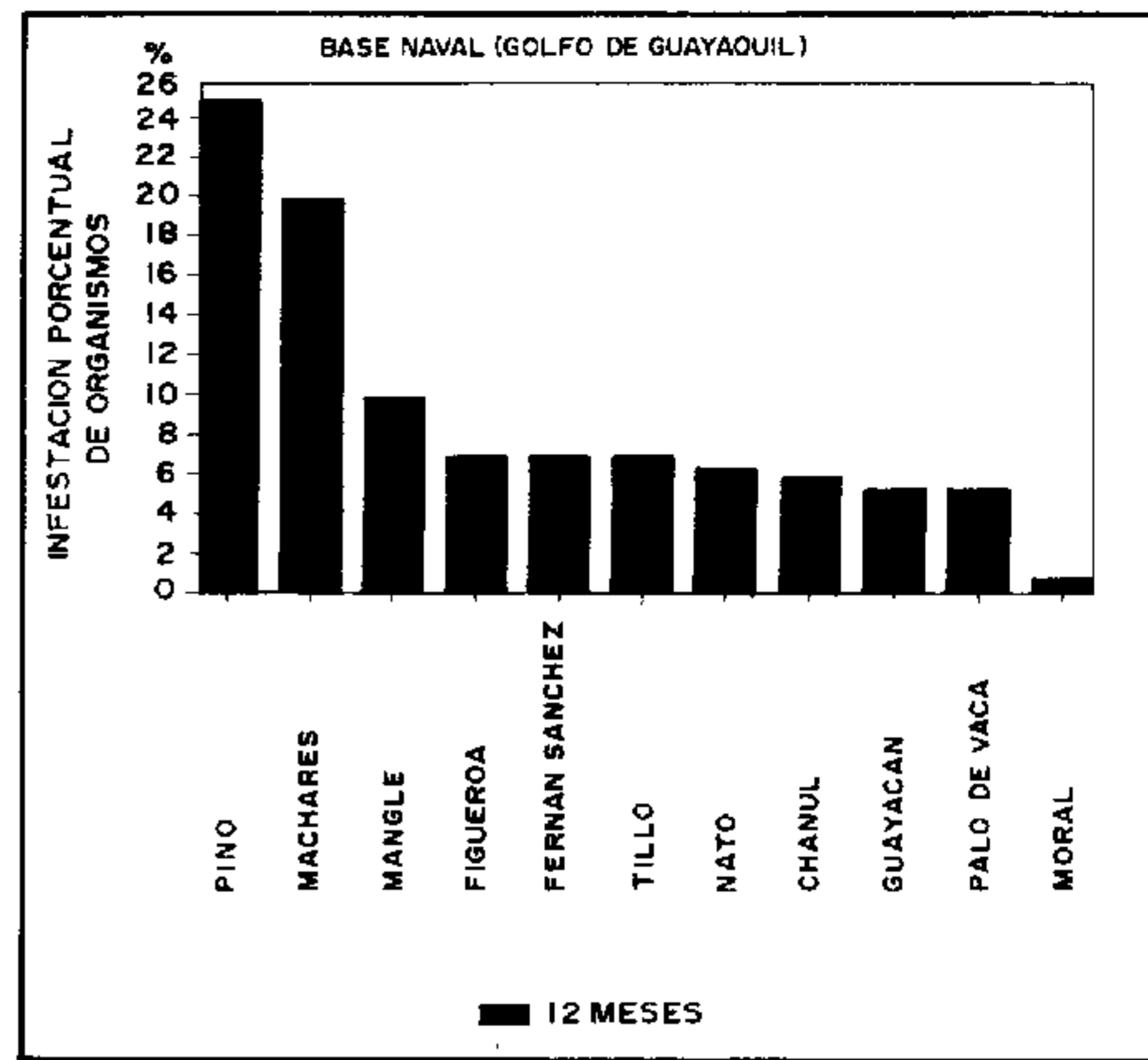


Figura 11 Infestación porcentual de las maderas por los moluscos perforadores en la Base Naval, Golfo de Guayaquil (Esteró "El Muerto"). Julio/84-Junio/85.

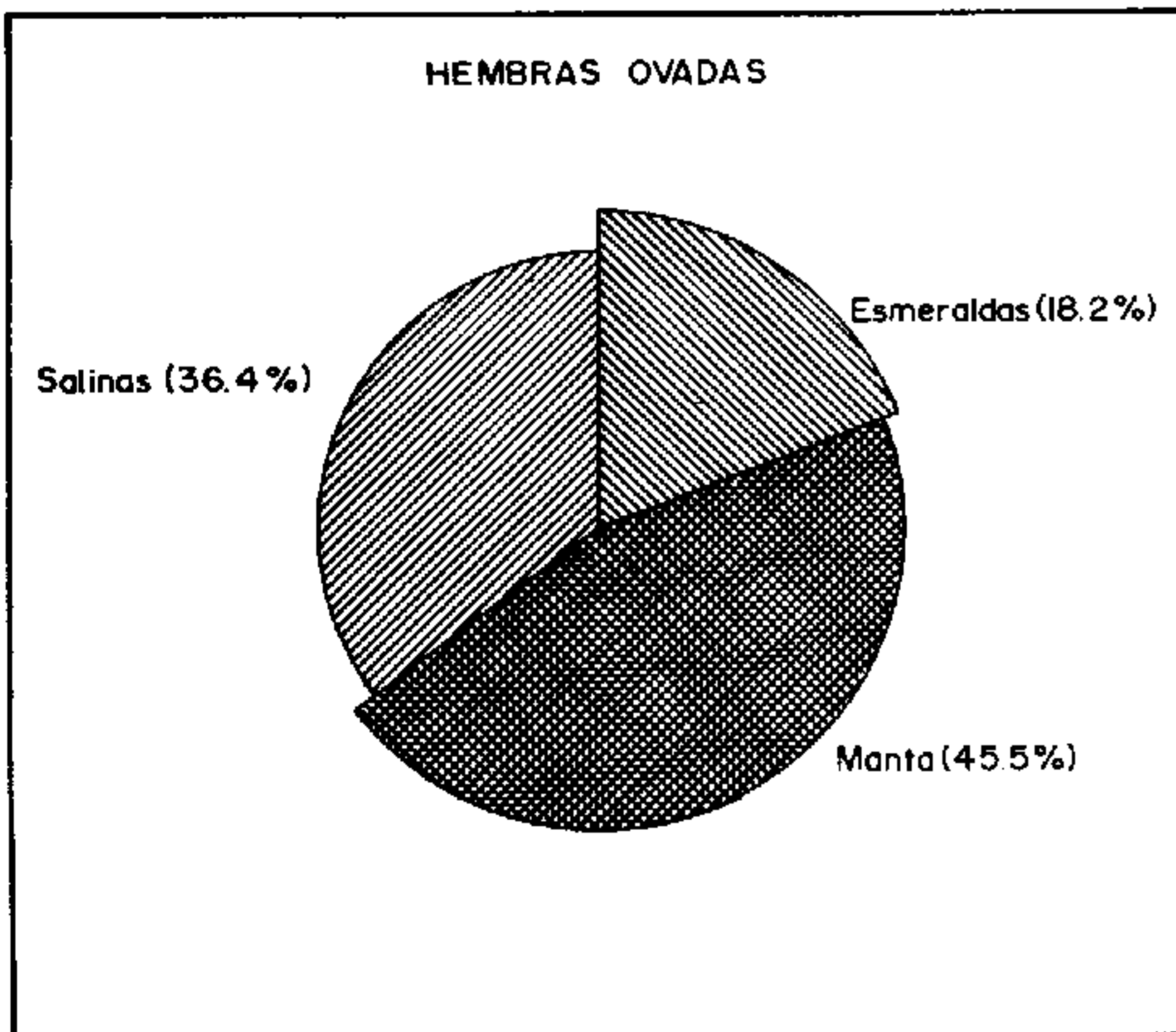


Figura 12 En el Puerto de Manta se observó el más alto porcentaje de bivalvos perforadores hembras, con larvas durante Julio/84-Junio/85.

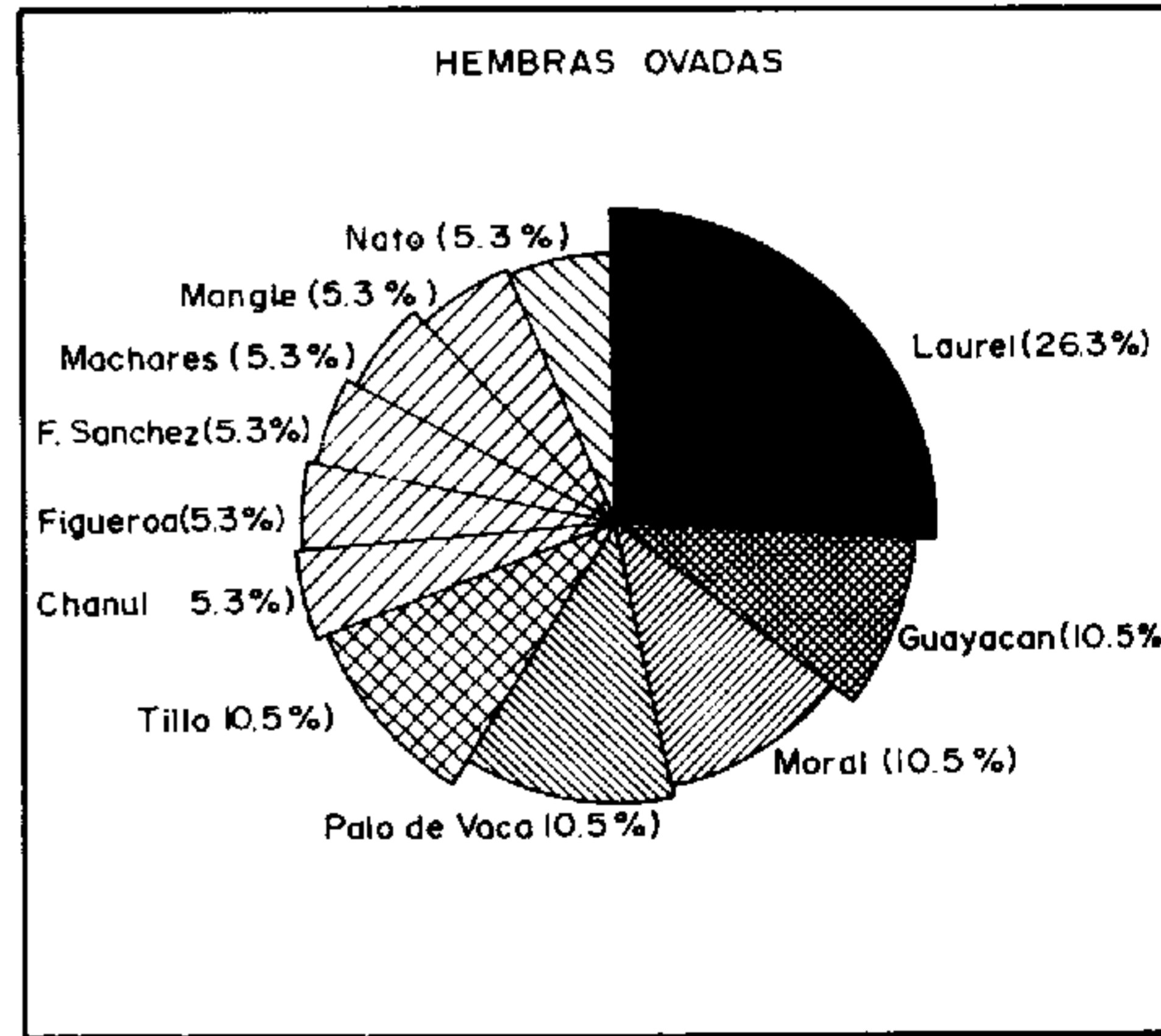


Figura 13 Infestación porcentual de las maderas por los bivalvos hembras con larvas en los Puertos de Esmeraldas, Manta y Salinas en la Costa Ecuatoriana, durante Julio/84-Junio/85.

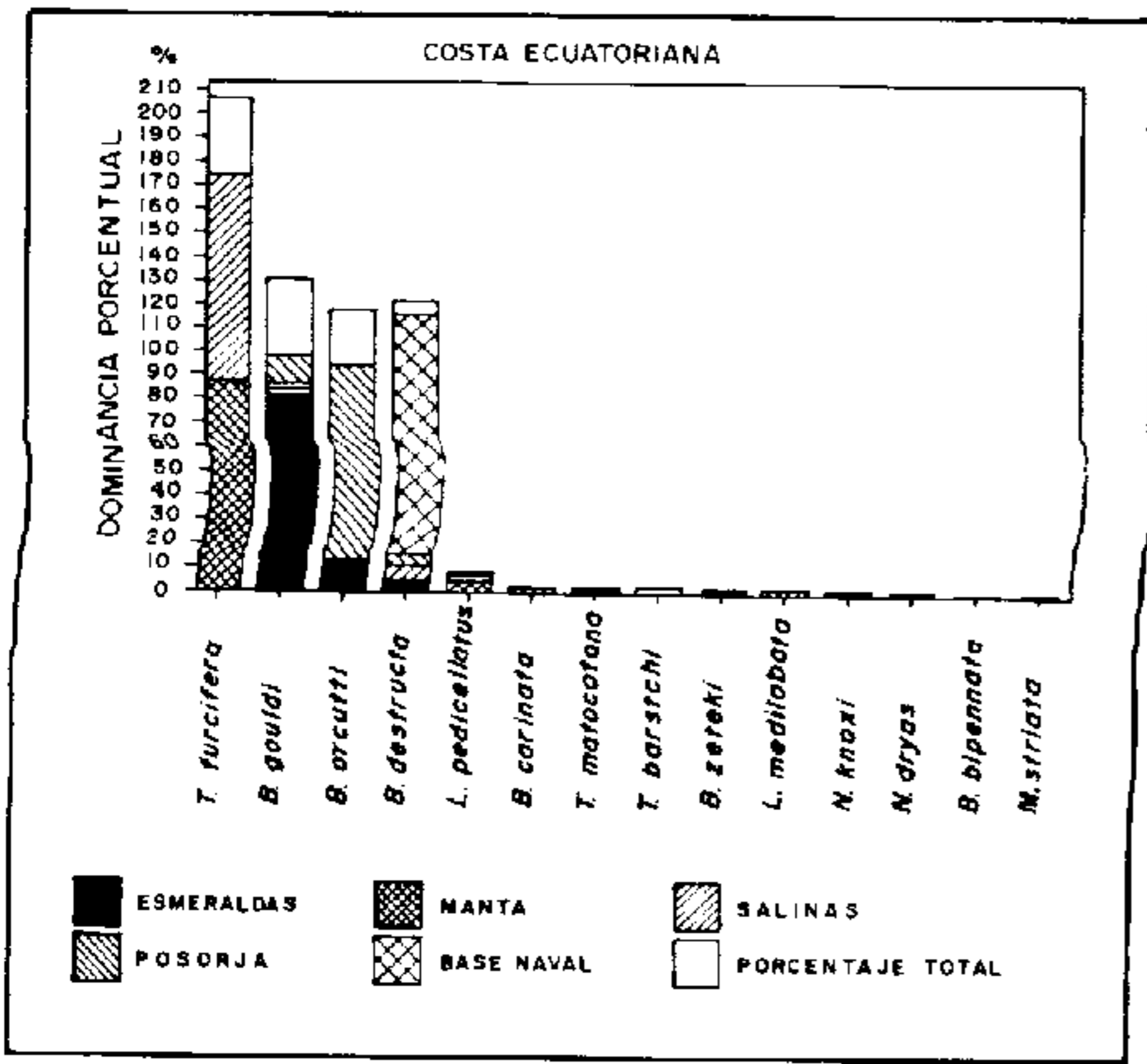


Figura 14 Dominancia de las especies de bivalvos perforadores de maderas en el mar ecuatoriano durante Julio/84 - Junio/85.

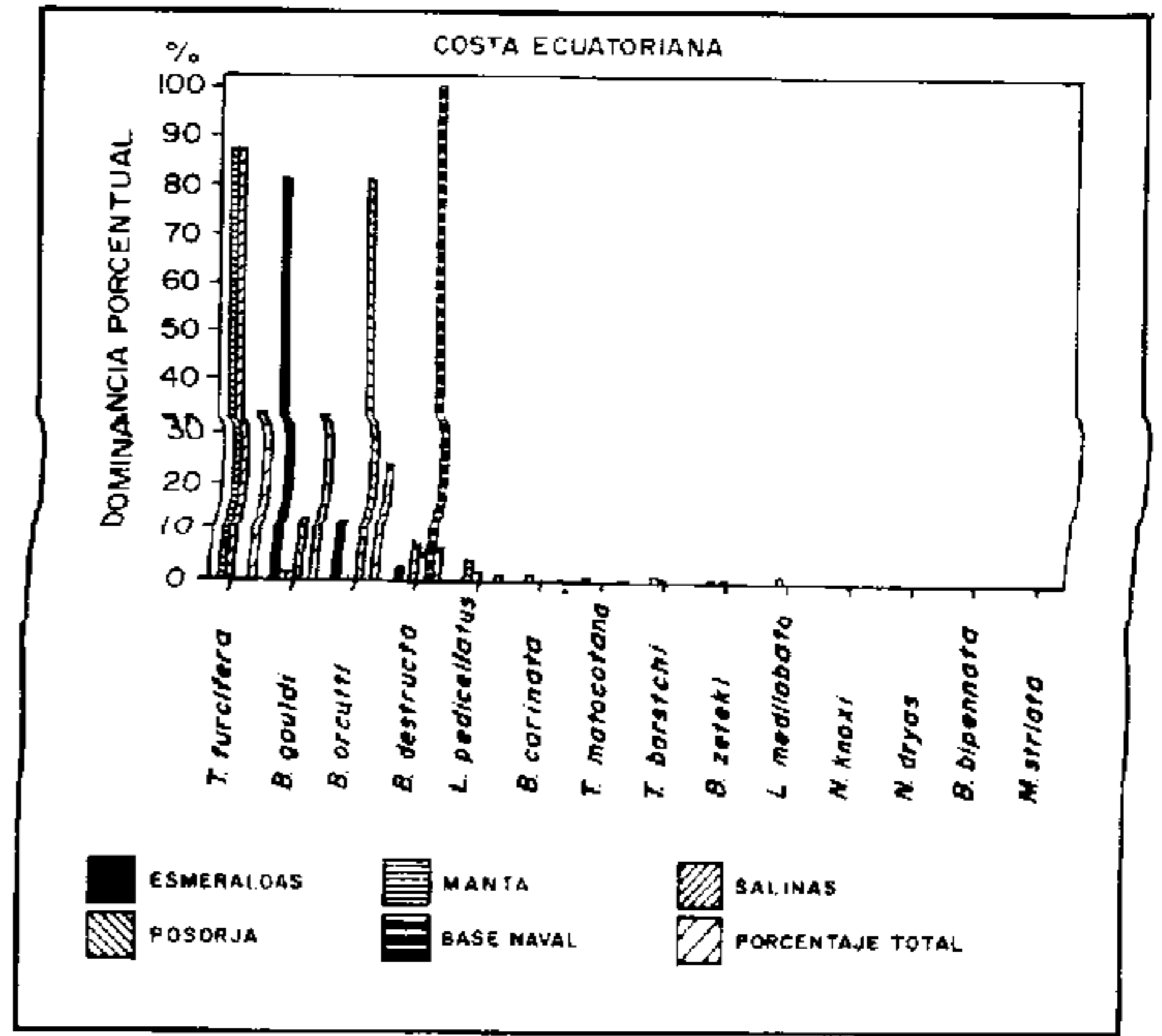


Figura 15 Dominancia porcentual de los bivalvos perforadores de maderas en 5 puertos de la costa ecuatoriana. Durante Julio/84-Junio/85.

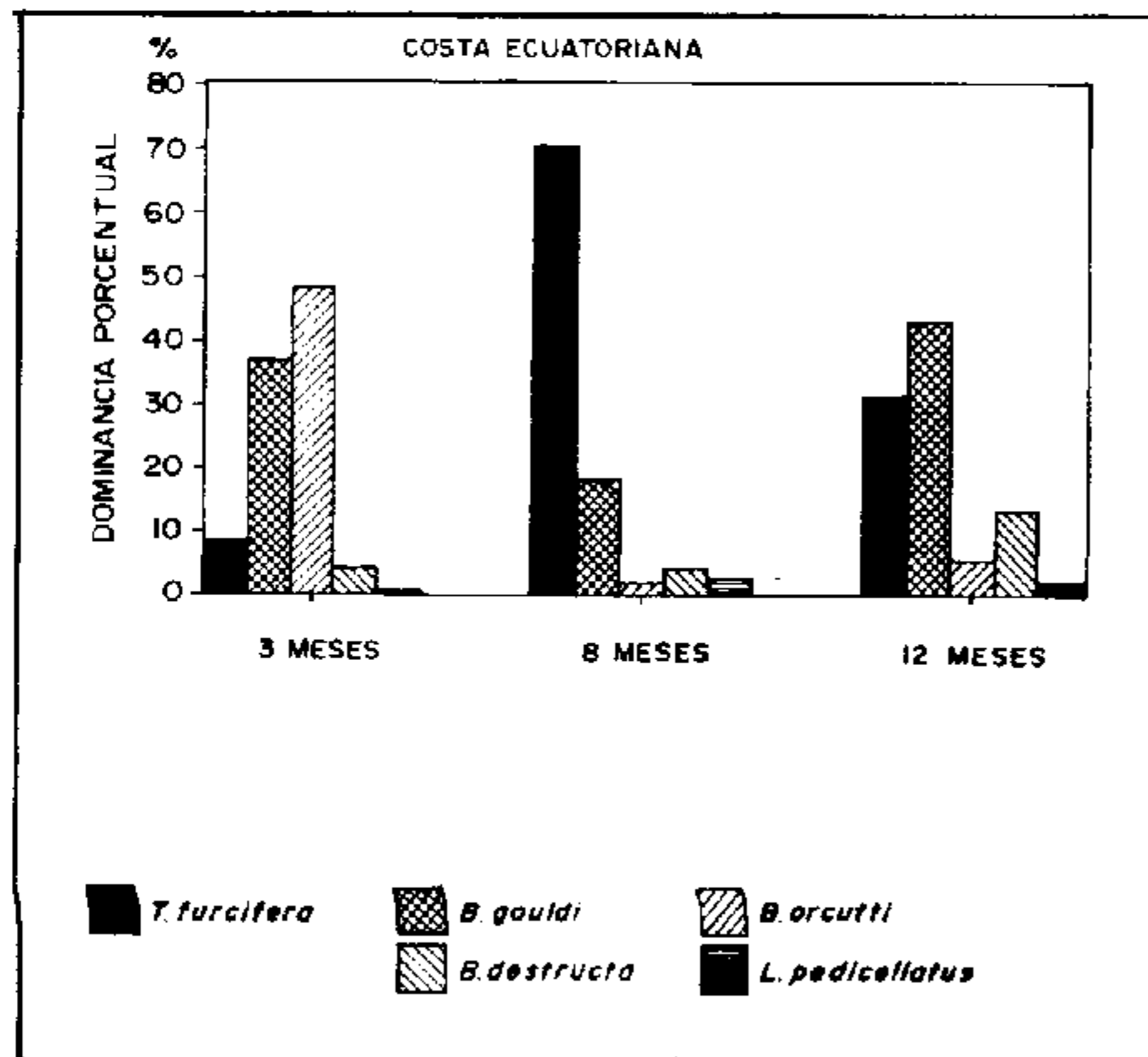


Figura 16 Infestación de los bivalvos perforadores en 12 tipos de maderas, expuestas al medio marino durante 3, 8 y 12 meses. Julio/84- Junio/85.

ESPECIES:	ESMERALDAS			MANTA			SALINAS		POBORJA	BASE NAVAL	TOTAL	
	DÍAS	108	240	360	108	240	360	125	240	110		360
<i>T. furcifera</i>		0	0	2	166	911	580	153	918	0	0	2730
<i>B. gouldi</i>		1129	0	793	11	20	6	3	19	255	0	2669
<i>B. orcutti</i>		201	38	100	1	2	0	1	8	1620	0	1968
<i>B. destructa</i>		28	30	43	1	8	3	14	63	107	201	498
<i>L. pedicellatus</i>		2	0	0	7	40	38	2	25	7	0	121
<i>T. matocotana</i>		19	5	21	0	0	1	0	1	1	0	48
<i>B. carinata</i>		1	0	0	10	24	8	0	1	7	0	48
<i>T. bartschi</i>		0	0	0	0	17	12	4	5	1	0	39
<i>B. zeteki</i>		9	7	10	0	1	0	0	10	0	0	37
<i>L. medilobata</i>		0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	33
<i>N. knoxi</i>		0	1	5	0	6	2	0	3	0	0	17
<i>N. dryas</i>		3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5
<i>B. bipennata</i>		0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
<i>M. striata</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		1392	513	974	196	1029	680	178	1055	1999	201	8217

TABLA I Especie de moluscos perforadores de maderas en la costa ecuatoriana.

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	CHANUL	<i>Humriastrum procerum</i>	HUMIRIACEAE
2	NATO	<i>Mora megistosperma</i>	LEGUMINOSA
3	FERNAN SANCHEZ	<i>Triplaris guayaquilensis</i>	POLIGONACEAE
4	PALO DE VACA	<i>Alseis eggertii</i>	RUBEACEAE
5	PINO	<i>Pinus caribea</i>	CONIFEREAE
6	GUAYACAN	<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONACEAE
7	MANGLE	<i>Ryzophora harrisonii</i>	RYZOPHORACEAE
8	FIGUEROA	<i>Carapa guianensis</i>	MELIACEAE
9	MACHARES	<i>Synphonla globulifera</i>	GUTIFEREAE
10	LAUREL	<i>Cordia alliodora</i>	BORRAGINACEAE
11	MORAL	<i>Chlorophora tinctoria</i>	MORACEAE
12	TILLO	<i>Celtis schppii</i>	ULMACEAE

TABLA II Maderas utilizadas para el estudio de los moluscos perforadores.

ABUNDANCIA		FRECUENCIA	
<i>Teredo</i>	<i>furcifera</i>	<i>Bankia</i>	<i>destructa</i>
<i>Bankia</i>	<i>gouldi</i>	<i>Teredo</i>	<i>furcifera</i>
<i>Bankia</i>	<i>orcutti</i>	<i>Bankia</i>	<i>gouldi</i>
<i>Bankia</i>	<i>destructa</i>	<i>Bankia</i>	<i>orcutti</i>
<i>Lyrodus</i>	<i>pedicellatus</i>	<i>Lyrodus</i>	<i>pedicellatus</i>
<i>Teredothyra</i>	<i>matocotana</i>	<i>Teredothyra</i>	<i>matocotana</i>
<i>Bankia</i>	<i>carinata</i>	<i>Bankia</i>	<i>carinata</i>
<i>Teredo</i>	<i>bartschi</i>	<i>Bankia</i>	<i>zeteki</i>
<i>Bankia</i>	<i>zeteki</i>	<i>Lyrodus</i>	<i>medilobata</i>
<i>Lyrodus</i>	<i>medilobata</i>	<i>Nototeredo</i>	<i>knoxii</i>
<i>Nototeredo</i>	<i>knoxii</i>	<i>Teredo</i>	<i>bartschi</i>
<i>Nausitora</i>	<i>dryas</i>	<i>Nausitora</i>	<i>dryas</i>
<i>Bankia</i>	<i>bipennata</i>	<i>Bankia</i>	<i>bipennata</i>
<i>Martesia</i>	<i>striata</i>	<i>Martesia</i>	<i>striata</i>

TABLA III Moluscos bivalvos perforadores de maderas en la costa ecuatoriana.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a los directivos del INOCAR, por el apoyo brindado en la realización de este proyecto. Mi reconocimiento sincero al Profesor Dr. Wolf Arntz, del Alfred Wegener Institute (AWI) de la República Federal de Alemania (RFA), quien me apoyó para que procesara mis datos en el AWI, durante mi beca en la RFA. De igual forma, doy gracias a mis compañeros del INOCAR y a mi esposa la Dra. María Luzuriaga de Cruz, por las sugerencias constructivas a este trabajo y al Sr. Víctor Mesias por el arte final y diagramación realizada.

BIBLIOGRAFIA

- Bartsch, P. 1944.** A new Shipworm From The Panama Canal., Smithsonian Mis. Coll. Vol. 104, No. 8, pp. 1-3
- Barnard, J.L. and D.J. Reish. 1957.** First Discovery of Marine Wood Boring Copepods., Science. Vol. 125, No. 3241, pag. 236
- Barnes, H. 1972.** Fundamental aspects of the problem of antifouling., Proc. 3rd. Internat. Cong. Mar. Corr., and fouling. Maryland. pp. 648-652
- Benson, P.H., D.L. Brining and D.W. Perrin. 1973.** Fouling and its Prevention., Mar. Tech. Vol. 10., No. 1. pp. 30-37
- Boyle, P.J. and R.D. Turner. 1976.** The Larval Development of the Wood Boring Piddock *Martesia striata* (L.) (Mollusca: Bivalvia: Pholadidae)., J. Exp. Mar. Ecol., Vo.. 22, pp. 55-68
- Bultan, J.D. 1978.** The Naval Research Laboratory and Marine Wood-destroyers., Naval Research, Arlington. Vol. 21, No. 8, pp. 1-9
- Calvo, G. 1984.** Ataques de Organismos Perforantes a seis Especies de Maderas Expuestas al Medio Marino., Contrib. Dpto. Ocean. (F.H.C.) Montevideo. Vol. 1, No. 3, pp. 1-7
- Crisp, D.J. 1972.** Mechanisms of Adhesion of Fouling Organisms., Third Int. Cong. Mar. Corr. and Foul. Maryland, pp. 691-709
- Cruz, M. 1986.** Efectos de los Moluscos Incrustantes en Maderas no Tratadas en los Puertos de Esmeraldas, Manta, Salinas, Posorja y Base Naval (Ecuador)., Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 3, No. 1, pp. 157-183
- Cruz, M., G. Torres y F. Villamar. 1987.** Moluscos Bivalvos Perforadores de la Madera *Rhizophora harrisonii* (Mangle)., Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 4, No. 1, pp. 121-160.
- Cruz, M., G. Torres y F. Villamar. 1989.** Estudio Comparativo de los Moluscos Bivalvos Perforadores de las Maderas mas Resistentes (Laures, Moral, Palo de Vaca) y la mas "Atacada" (Mangle) en la Costa Ecuatoriana., Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 5, No. 1, pp. 49-55.
- Culliney, J.L. 1975.** Comparative Larval Development of the Shipworms *Bankia gouldi* and *Teredo navalis*., Mar. Biol. Vol. 29, pp. 245-251
- Dean, R.C. 1978.** Mechanisms of Wood Digestion in the Shipworm *Bankia gouldi* Bartsch Enzyme Degradation of Celluloses, Hemicelluloses and Wood Cell Walls., Biol. Bull., 155: 297-316
- Eckelbager, K. J. and D.J. Reis. 1972.** A First Report of Self-Fertilization in the Wood - Boring Family TEREDINIDAE (Mollusca: Bivalva) Bull. South Calif. Acad. Sci., Vol. 71, No. 1 pp. 48-50
- Eckelbager, K.J. and D. J. Reis, 1972.** Effects of Varing Temperatures and Salinities on Settlement, Growth and Reproduction of the Wood-Boring Pelecypod, *Lyrodus pedicellatus*. Bull. Calif. Acad. Sci., Vol. 71, No. 3, pp. 116-127

- Hendricky, M. 1980.** Range Extensions of Three Species of TEREDINIDAE (Mollusca:Bivalvia) Along the Pacific Coast of America., *The Veliger*. Vol. 23, No. 1, pp. 93-94
- Keen, M. 1971.** Sea shells of Tropical West America., Stanf. Univ. Press. Calif. 2da. Edit. pp. 1-1064
- Knudsen, J. 1961:** The Bathyal and Abyssal *Xylophaga* (PHOLADIDAE, Bivalvia) *Galathea Report*. Vol. 5, pp. 163-208
- Kofoed, C.A. and R.C. Miller. 1972.** Biological Section. In *Marine Borers and their Relation to Marine Construction on the Pacific Coast* (C.L. Hill and C.A. kofoed, Eds.). San Francisco Bay Piling Comm., San Francisco. Figs 68-141, pp. 188-343.
- Scheltema, R.S. 1971.** Dispersal of Phytoplanktonic Shipworm larvae (Bivalvia: TEREDINIDAE), Over Long Distances by Ocean Currents., *Intern. Jour Oceans and Coastal Water*. Vol. 11, No. 1, pp. 5-11
- Stuardo, J., H. Saeler and R. Rosende. 1970.** Sobre el Ataque de *Bankia* (*Bankia*) *martensi* Stempel (Mollusca: Bivalvia) a Maderas Chilenas no Tratadas., *Bol. Soc. Biol. de Concepción*, Tomo XLII, pp. 153-166
- Turner, R.D. (1954).** The Family PHOLADIDAE in the Western Atlantic and Eastern Pacific. Part 1 *Pholadinae*, *Johnsonia* 3: pp.3-64
- Turner, R.D. (1966).** A Survey and Illustrated Catalogue of the TEREDINIDAE., Cambridge. *Mus. of Comp. Zool. Harvard. Univ. Cambridge, Mass.* p. 265
- Turner, R.D. (1971).** Identification of Marine Wood-Boring Mollusks. *Marine Borer, Fungi and Fouling Organisms of Wood*. Chapter 1, pp. 17-64
- Turner, R.D. and A.C. Johnson. 1971.** Biology of Marine Wood-Boring Mollusks. *Mar Borers, Fungi and Fouling Organisms of Wood*. Chapter 13, pp. 259-301
- Turner, R.D. and J.L. Culliney. 1972.** The Biologist View of the TEREDINIDAE and their Control (with a documentary film on *Teredo* Life Histories). *Proc. 3rd. Internat. Cong. Mar. Corr. and Foul.*, Maryland, pp. 83-93
- Turner, R.D. 1976.** Some Factors involved in the Settlement and Metamorphosis of Marine Bivalve Larvas., *Proc. 3rd. Internat. Biodegradation Symposium*, pp. 409-416
- Turner, R.D. 1977.** Search for a "Weak Link" *Proc. Workshop Biodet. Trop. Woods. Naval Research Lab.* pp. 31-40
- Vokes, H.E. 1980.** Genera of the Bivalvia: A Systematic and Bibliographic Catalogue (Revised and Updated). *Paleont. Res. Inst. Ithaca. N.Y. USA.* pp. 1-307