



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**Taxonomía, Distribución y Abundancia de los
Sifonóforos (CNIDARIA-SIPHONOPHORAE) de la
Costa Occidental de Baja California Sur**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A:

REBECA ADRIANA GASCA SERRANO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN	1
1.0 INTRODUCCION	2
2.0 AREA DE ESTUDIO	6
3.0 MATERIAL Y METODO	8
4.0 RESULTADOS	18
4.1 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA	24
4.2 DIVERSIDAD	102
5.0 DISCUSION Y CONCLUSIONES	106
BIBLIOGRAFIA	111

RESUMEN

Este trabajo contribuye al conocimiento de la distribución y la abundancia de la fauna de Sifonóforos de la costa occidental de Baja California Sur.

El material estudiado procede de dos muestreos, uno realizado en el invierno (febrero-marzo) y el otro en el verano (septiembre) de 1933 por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, a bordo del B/O "El Puma" de la U.N.A.M.

De las muestras recolectadas en el invierno se identificaron 22 especies, siendo las más abundantes Muggiaea atlantica, Diphyosis mitra y Agalma elegans mientras que de las recolectadas en el verano se determinaron 29 especies, y de ellas, M. atlantica, Chelophyes contorta y D. mitra fueron las más abundantes.

Tanto en el invierno como en el verano estuvieron presentes sólo dos especies de aguas frías siendo todas las demás típicas de aguas cálidas, o bien, cosmopolitas.

Se observó una mayor diversidad de Sifonóforos durante el verano que durante el invierno.

Se discuten algunas anomalías causadas por el fenómeno similar al de "El Niño", que se presentaron en la zona estudiada cuando fueron realizados los muestreos, así como el hecho de que los Sifonóforos tal vez se puedan considerar como indicadores de las condiciones oceanográficas que se presentaron.

1.0 INTRODUCCION

Los sifonóforos son animales planctónicos que pertenecen al Phylum Cnidaria, son colonias de hidrozoarios - nadadoras o flotadoras formadas por individuos poliooides y medusoides de varias clases y representan el más - alto grado de polimorfismo encontrado en el phylum. Son organismos estrictamente marinos, casi exclusivamente holoplanctónicos y habitan los estratos epi, meso y batipelágicos de todos los océanos. Existen cerca de 150 especies conocidas y constituyen uno de los grupos más abundantes del holoplancton ocupando el cuarto o quinto lugar en abundancia (Vega, 1967; Isaacs, Fleminger y Miller, 1971); algunos sifonóforos son cosmopolitas y la mayor parte habita el cinturón trópico-ecuatorial oceánico. La distribución de estos organismos no está restringida a regiones oceanográficas particulares relacionadas con "tipos de aguas" como sucede con otros zoopláncteres sino que las fronteras de su distribución están más relacionadas con la situación de las isotermas oceánicas (Alvaríño, 1971: 1981).

En muchos casos, un género incluye dos o más especies con una distribución alopátrica, ya sea que una especie esté relacionada con aguas cálidas y la otra con - aguas más frías - como es el caso de Chelophyes contorta y Ch. appendiculata- o que cada una pertenezca a un complejo ecológico diferente, por lo que algunas especies pueden utilizarse como indicadoras de las aguas que habitan (Alvaríño, 1981).

Con los indicadores se pueden detectar variaciones

oceánicas, climáticas y de las comunidades faunísticas, de modo que, mediante el estudio del zooplancton, se podrán observar fluctuaciones y variaciones del sistema de corrientes y muy directamente, los efectos que producen en las pesquerías al proporcionar información sobre las concentraciones de depredadores, su distribución e incidencia en las zonas de puesta de peces y otros animales de interés pesquero (Alvariño, 1977).

La depredación que ejercen los organismos carnívoros del plancton sobre huevos y larvas de peces es probablemente el agente más importante en la mortalidad de los mismos: además los depredadores compiten con las especies planctófagas (Alvariño, 1975). Los sifonóforos son importantes depredadores de otros zoopláncteres incluyendo larvas y huevos de peces, así como otros animales de interés comercial. Se han encontrado por ejemplo, copépodos y larvas de clupéidos en Muggiæ atlantica, Chelophyes appendiculata, Diphyes dispar, Eucxoides spiralis, etc.; engráulidos, clupéidos, scomberesócidos y mictófidios en Epibulia ritteriana; copépodos, huevos y larvas de peces, eufáusidos, ceterognatos, anfípodos, larvas de cirripédios y larvas de crustáceos en Vellela spp; etc. (Alvariño, 1975: 1981).

Los primeros trabajos detallados sobre la sistemática de los sifonóforos fueron hechos en la primera mitad del siglo pasado por Eschscholtz (1825-9), Risso (1826), Milne Edwards (1841), Vogt (1851, 1854), Leuckart (1847, 1851, 1853), Gegenbaur (1853a y b) y Kollier (1853); todos estos trabajos se refieren a formas que habitaban el

Mediterráneo y los nombres y figuras eran tomados de los atlas de los viajes realizados por naturalistas como Lesson (1826), Péron (1807), y Quoy y Gaimard (1824) - (Totton y Bargman, 1965).

Los trabajos más importantes en la sistemática de los sifonóforos han sido los de Claus (1860-69), Agassiz (1865-1902), Fewkes (1879-89), Haeckel (1887-8), Chun (1882-1913), Bedot (1882-1909), Schneider (1890-1900), Bigelow (1904-37), Lens y van Riemsdijk (1908), Moser (1917-25), Leloup (1932-54) y Totton y Bargman (1965). En este último, se hacen comentarios acerca de los extensos trabajos de algunos de ellos y además se trata la morfología, reproducción, filogenia, terminología, parásitos y la descripción de la mayoría de las especies de sifonóforos.

Alvariño (1971) cita algunos trabajos publicados acerca de la distribución, desarrollo de varias especies, regeneración, locomoción, captura de presas, alimentación y digestión, cultivo, estructura de los pneumatóforos, fosforescencia y parásitos de los sifonóforos, así como su influencia en la formación de las capas difusas de sonido; también proporciona la primera revisión de los sifonóforos en el Pacífico y su distribución batimétrica; menciona su distribución en todos los océanos y la de las especies que han sido encontradas en Baja California Sur por Bigelow (1911) y por ella misma.

Alvariño (1981) trata la anatomía, terminología y biología general de los sifonóforos; proporciona la sinonimia, descripción, distribución e ilustraciones de las 89 especies encontradas en el Atlántico Sur y expone la

clasificación que adopta para todas las especies conocidas hasta ese año.

El material utilizado en la elaboración de esta tesis proviene de las recolectas hechas por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, que está realizando un programa de cruceros frente a la costa occidental de Baja California Sur desde abril de 1982 para abordar el análisis de las variaciones ambientales y faunísticas a lo largo del tiempo. Uno de los objetivos generales del proyecto "Investigaciones ictioplanctónicas en la costa occidental de Baja California y Bahía Magdalena" que el CICIMAR lleva a cabo en vinculación con la Secretaría de Pesca, es obtener información acerca de la distribución y abundancia del zooplancton en la costa del Pacífico en Baja California Sur.

Del mismo material recolectado en esos cruceros se está evaluando la biomasa reproductora y/o total de las poblaciones de las especies Sardinops sagax caerulea, Opisthonema spp. y Engraulis mordax; además, entre otras actividades se elaboró ya una tesis acerca de los copépodos (Hernández, 1984) y se está elaborando otra sobre eufáusidos (Green, comunicación personal).

La finalidad de este trabajo es contribuir al conocimiento de la fauna de sifonóforos en la zona de estudio.

2.0 AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en la costa occidental de Baja California Sur, aproximadamente entre los $111^{\circ} 08.8' W$ a los $114^{\circ} 49.2' W$ y los $23^{\circ} 18.1' N$ a los $27^{\circ} 32.1' N$. Las estaciones muestreadas están ubicadas cada 20 millas marinas en transectos separados por 20 millas marinas.

Frente a la costa occidental de Baja California se presentan tres situaciones diferentes en la circulación de las corrientes: de febrero a abril, cuando al convergencia intertropical se encuentra en su posición más meridional (cerca de los $3^{\circ} N$), la Corriente de California es fuerte, casi paralela a la costa, avanza hasta aproximadamente los $15^{\circ} N$ y suple la mayor parte de la Corriente ecuatorial del Norte; de mayo a julio se desarrolla otra pauta típica cuando la Contracorriente se forma y la Corriente de California es todavía relativamente fuerte. Durante este periodo, la convergencia intertropical se encuentra a los $10^{\circ} N$, lo cual permite el desarrollo de la Contracorriente de la que la mayor parte se vuelve hacia el norte; en julio, la Corriente de California cambia al separarse de la costa y decrece su velocidad. La siguiente situación se desarrolla de agosto a diciembre: La Contracorriente penetra en la Corriente Ecuatorial del Norte entre los $10^{\circ} N$ y los $20^{\circ} N$, la Corriente de California abandona la costa de Baja California cerca de los $25^{\circ} N$ y toda el agua se vuelve hacia el oeste antes de alcanzar los $20^{\circ} N$, sólo sume el agua de la Corriente Ecuatorial del Norte por arriba de los $20^{\circ} N$. Esto sucede cuando la convergencia intertropical se encuen

tra más al norte.

En enero, cuando la convergencia intertropical comienza a moverse hacia el ecuador la Contracorriente se debilita y se rompe, al mismo tiempo que la Corriente de California se hace más fuerte y se extiende más al sur - (Wyrтки, 1965).

3.0 MATERIAL Y METODO

Se examinaron las colecciones de zooplancton recolectadas con la red de 505 μ , excepto dos muestras que fueron obtenidas con la red de 333 μ , a bordo del B/O "El Puma" durante los cruceros del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR 8301 y CICIMAR 8303, realizados en la costa occidental de Baja California Sur (Fig 1) en los meses de febrero-marzo y septiembre de 1983 respectivamente; cada crucero constó de 45 estaciones que se muestran en las figuras 2 y 3 y que se localizan entre los 111° 09' W a los 114° 49' W y los 23° 18' N a los 27° 32' N (Tablas 1 y 2).

En cada estación se adoptó el siguiente sistema de muestreo:

- Todos los datos necesarios se fueron anotando en la forma general de registro de datos del CICIMAR.

- La obtención del plancton se realizó mediante el uso de una red Bongo con marco de arrastre provisto de dos redes cilíndrico-cónicas, con una abertura de malla de 505 μ y de 333 μ ; la red está también provista de un medidor de flujo marca General Oceanic, necesario para suministrar datos sobre el volumen de agua filtrado, esencial para la cuantificación de los datos.

Los arrastres oblicuos se efectuaron desde una banda del barco a una velocidad de dos nudos y a una profundidad que dependió de la distancia al fondo marino pero generalmente a no más de 220 m de profundidad. Se hicieron arrastres diurnos (de las 7:00 a las 19:00 horas) y nocturnos (de las 19:01 a las 6:59 horas).

Fig. 1. Localización del área estudiada en los Cruceros CICIMAR 8301 y 8303.

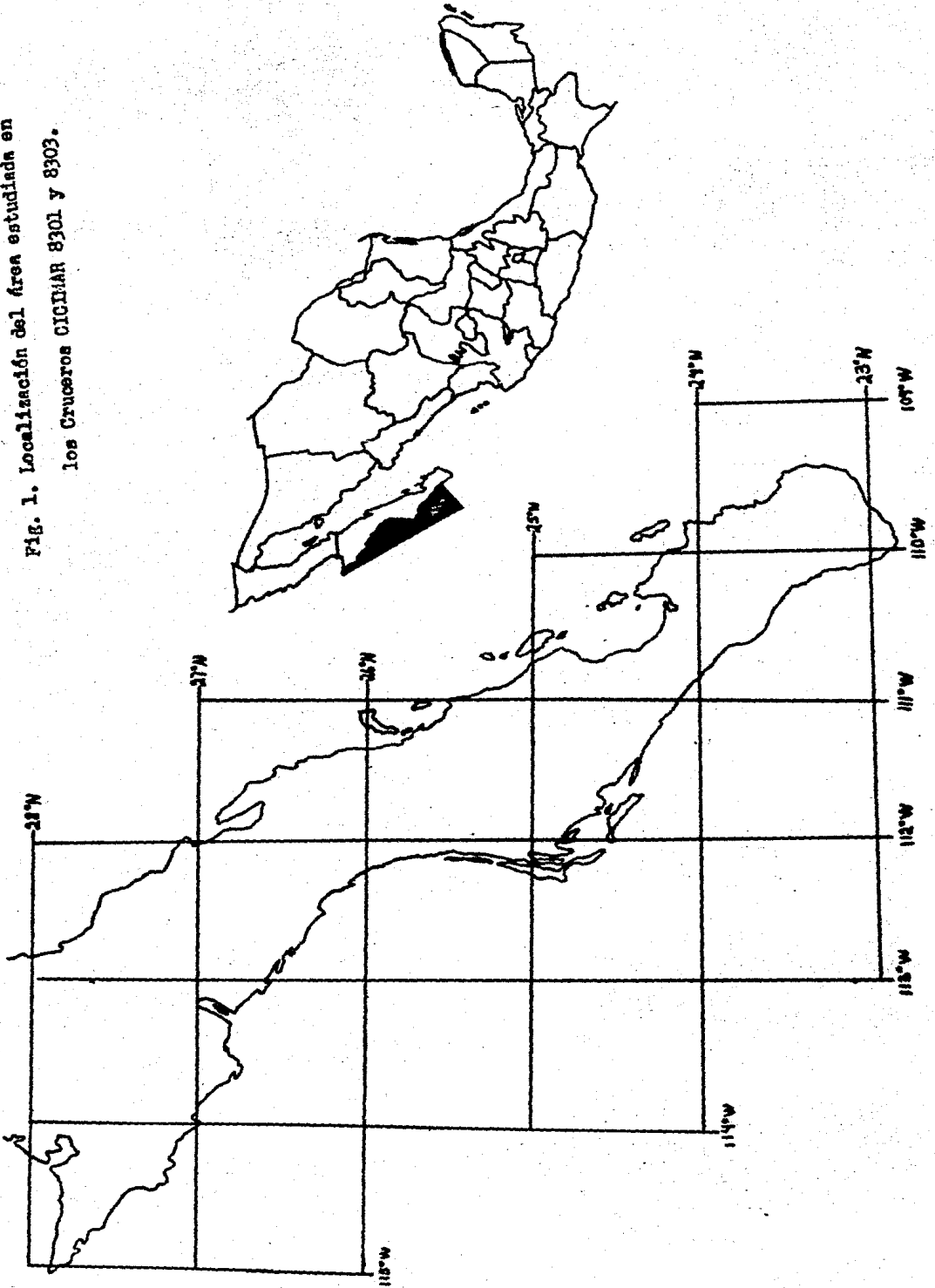


Fig. 2. Localización de las estaciones muestreadas en el Crucero CICIMAR 8301.

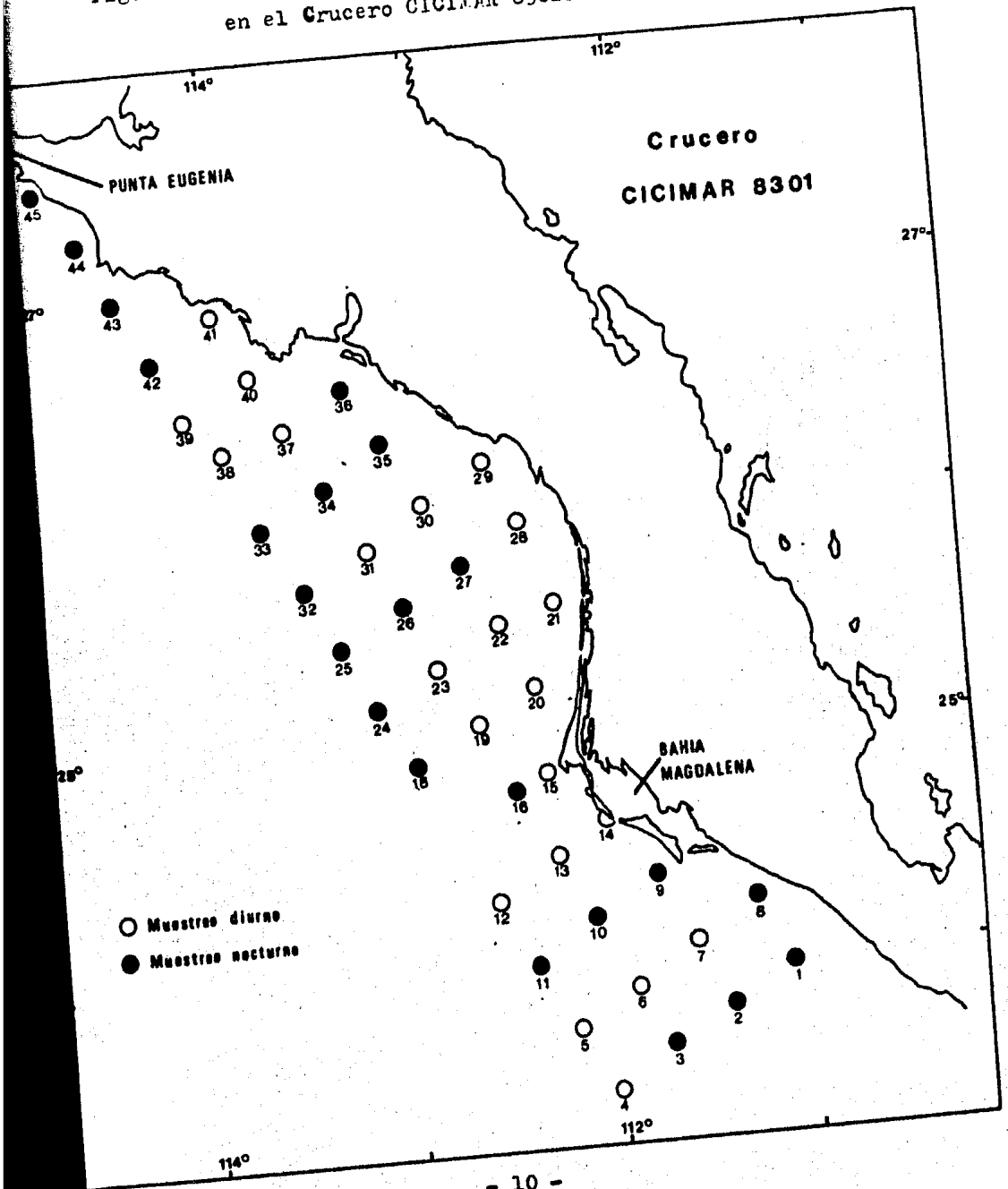


Fig. 3. Localización de las estaciones muestreadas en el Crucero CICIMAR 8303.

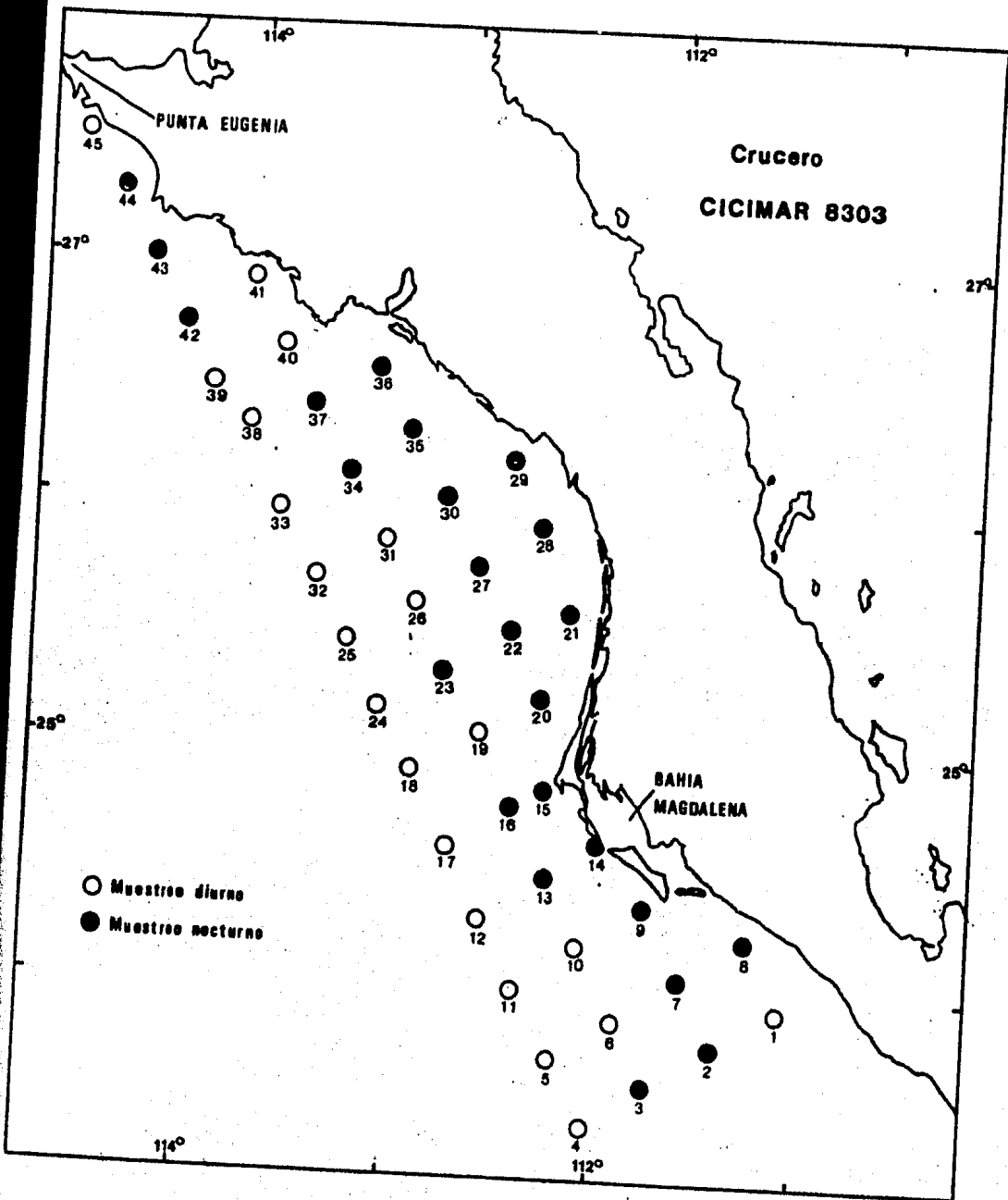


Tabla 1. Localización y características de las estaciones muestreadas en el Crucero CICIMAR 8301.

Est.	latitud	longitud	fecha	hora	temp	prof.	prof.	vol. ^x	tiem. ^{xx}
						sup.	mar	arras	filtr.
1	23° 49'	111° 09'	24-II	19:15	23.1	350	198.5	175.80	785
2	23° 39'	111° 28'	24-II	22:10	22.2	445	204.3	238.00	1276
3	23° 24'	111° 48'	25-II	02:56	22.6	1100	197.1	287.56	1260
4	23° 18'	112° 06'	25-II	07:20	22.2	3400	1.4	45.00	300
5	23° 36'	112° 17'	25-II	11:51	22.2	3800	220.0	224.26	916
6	23° 46'	111° 58'	25-II	14:36	22.6	260	136.0	201.71	849
7	23° 57'	111° 34'	25-II	17:30	22.1	310	161.9	199.65	684
8	24° 08'	111° 19'	25-II	20:10	22.4	194	54.0	120.20	660
9	24° 14'	111° 50'	26-II	00:02	22.3	110	63.7	83.38	420
10	24° 05'	112° 10'	26-II	02:46	20.2	100	44.1	110.17	500
11	23° 54'	112° 28'	26-II	06:24	21.3	3500	139.2	181.68	884
12	24° 12'	112° 40'	26-II	10:16	21.3	2000	186.2	200.70	973
13	24° 23'	112° 20'	26-II	13:35	21.9	480	214.9	204.85	615
14	24° 31'	112° 04'	26-II	15:59	21.9	92	57.1	63.73	400
15	24° 45'	112° 21'	26-II	18:56	21.5	190	50.2	45.83	365
16	24° 39'	112° 31'	26-II	20:42	21.6	280	151.4	201.00	980
17	24° 30'	112° 51'	26-II	23:50	21.5	2100	167.0	197.34	720
18	24° 49'	113° 03'	27-II	03:58	20.9	1600	204.9	249.73	1318
19	24° 59'	112° 42'	27-II	07:40	21.0	220	178.5	153.68	840
20	25° 09'	112° 24'	27-II	10:07	21.2	105	90.0	76.02	450
21	25° 35'	112° 15'	27-II	13:14	21.6	52	32.8	37.72	205
22	25° 25'	111° 34'	27-II	15:34	21.2	100	61.0	66.32	403
23	25° 15'	112° 54'	27-II	18:09	21.5	130	74.4	62.75	373
24	25° 05'	113° 14'	27-II	21:05	20.7	1700	204.2	170.12	816
25	25° 22'	113° 24'	28-II	00:16	20.9	1620	205.4	170.13	866
26	25° 32'	113° 04'	28-II	02:56	21.2	114	84.6	102.57	720
27	25° 42'	112° 34'	28-II	05:45	20.4	140	76.4	72.90	533
28	25° 51'	112° 25'	28-II	09:00	20.8	62	32.8	33.14	200
29	26° 09'	112° 35'	28-II	11:23	21.0	60	36.1	29.54	150
30	25° 59'	112° 55'	28-II	13:53	21.0	105	67.8	90.81	599
31	25° 50'	113° 13'	28-II	16:16	21.2	110	68.3	78.95	514
32	25° 38'	113° 34'	28-II	16:09	21.2	850	219.6	172.26	960
33	25° 55'	113° 46'	28-II	22:12	19.5	1150	204.1	196.69	900
34	26° 05'	113° 25'	1-III	00:55	20.5	112	70.4	91.04	490
35	26° 16'	113° 06'	1-III	03:21	20.4	75	43.6	47.07	295
36	26° 32'	113° 25'	1-III	05:27	19.8	50	28.9	25.99	165
37	26° 22'	113° 36'	1-III	07:39	20.0	90	70.7	58.64	303
38	26° 12'	113° 56'	1-III	10:29	20.0	300	176.2	183.46	848
39	26° 28'	114° 07'	1-III	13:19	19.0	300	0.2	255.41	40
40	26° 38'	113° 46'	1-III	16:00	20.3	80	50.8	58.51	360
41	26° 56'	113° 56'	1-III	18:04	20.0	40	22.0	20.55	134
42	26° 45'	114° 16'	1-III	20:54	19.7	2560	163.6	198.66	570
43	27° 00'	114° 27'	1-III	23:31	19.5	360	148.5	208.43	860
44	27° 18'	114° 37'	2-III	02:36	19.4	70	50.2	87.50	440
45	27° 32'	114° 49'	2-III	05:03	19.6	80	50.4	47.82	440

^x en m³
^{xx} en seg.

Tabla 2. Localización y características de las estaciones muestreadas en el Crucero

CICIMAR 8303.

Est.	latitud	longitud	fecha	hora	temp sup.	prof. mar	prof. arras.	tiempo* arras.	vol.** filtr.
1	23° 49'	111° 09'	6-IX	17:07	27.4	463	162.6	730	224.05
2	23° 38'	111° 28'	6-IX	22:48	27.4	428	168.2	978	332.72
3	23° 29'	111° 48'	7-IX	03:45	27.3	1900	207.6	1745	396.69
4	23° 18'	112° 06'	7-IX	07:56	27.2	1100	170.7	1405	303.51
5	23° 36'	112° 17'	7-IX	11:56	27.4	1100	201.1	1031	275.73
6	23° 46'	111° 57'	7-IX	16:06	27.7	223	210.6	1063	225.38
7	23° 57'	111° 39'	7-IX	19:50	27.9	315	237.7	1002	221.51
8	24° 08'	111° 19'	7-IX	23:07	27.6	117	92.5	600	132.45
9	24° 15'	111° 50'	8-IX	03:54	27.1	91	55.1	462	103.23
10	24° 05'	112° 09'	8-IX	08:09	27.4	380	210.2	1467	329.77
11	23° 54'	112° 29'	8-IX	12:04	27.7	3000	196.5	1477	342.30
12	24° 12'	112° 40'	8-IX	16:10	27.8	1900	209.6	1253	351.88
13	24° 23'	112° 20'	8-IX	20:26	27.5	429	214.3	1435	354.10
14	24° 31'	112° 04'	8-IX	23:25	27.1	76	49.2	380	80.37
15	24° 45'	112° 22'	9-IX	03:03	27.1	100	64.8	594	128.97
16	24° 40'	112° 32'	9-IX	05:27	26.6	80	44.6	311	81.98
17	24° 30'	112° 51'	9-IX	09:05	27.1	560	212.3	1392	310.05
18	24° 49'	113° 03'	9-IX	13:27	26.7	1800	210.5	1228	301.85
19	24° 59'	112° 42'	9-IX	17:05	27.0	220	138.8	530	163.84
20	25° 09'	112° 24'	9-IX	20:11	26.8	90	62.3	371	79.69
21	25° 35'	112° 15'	9-IX	23:59	26.6	51	34.7	301	100.02
22	25° 25'	112° 34'	10-IX	03:16	27.0	115	82.6	550	114.13
23	25° 15'	112° 54'	10-IX	06:55	26.4	112	67.6	550	91.01
24	25° 04'	113° 14'	10-IX	10:41	27.2	1500	212.6	2616	357.52
25	25° 22'	113° 24'	10-IX	14:29	27.1	300	218.6	1365	303.38
26	25° 32'	113° 04'	10-IX	18:02	27.2	90	59.2	280	75.03
27	25° 42'	112° 44'	10-IX	21:06	28.0	128	105.1	738	157.47
28	25° 52'	112° 25'	11-IX	00:10	27.8	63	44.1	309	60.28
29	26° 09'	112° 35'	11-IX	03:10	27.3	64	42.0	329	72.00
30	25° 59'	112° 55'	11-IX	06:24	27.2	110	62.2	238	73.89
31	25° 48'	111° 13'	11-IX	09:26	27.4	112	67.3	447	94.77
32	25° 38'	113° 34'	11-IX	13:19	26.4	780	197.8	1369	367.86
33	25° 55'	113° 46'	11-IX	16:55	27.2	1760	212.7	941	247.16
34	26° 00'	113° 25'	11-IX	20:09	27.3	136	70.1	470	107.47
35	26° 16'	111° 06'	11-IX	22:57	28.2	74	40.7	276	51.82
36	26° 23'	113° 17'	12-IX	01:39	27.6	49	37.6	328	43.69
37	26° 22'	113° 36'	12-IX	04:41	27.3	85	56.7	367	65.14
38	26° 12'	113° 56'	12-IX	08:07	26.4	1500	209.0	1354	291.23
39	26° 29'	114° 07'	12-IX	11:23	27.1	2350	211.7	1292	271.55
40	26° 38'	113° 46'	12-IX	15:14	28.4	100	60.2	395	94.92
41	26° 55'	113° 56'	12-IX	17:49	27.4	56	30.9	201	50.16
42	26° 25'	114° 16'	12-IX	21:12	28.4	1000	208.9	1304	294.00
43	27° 00'	114° 27'	13-IX	00:28	27.6	1125	215.1	1532	1091.03
44	27° 18'	114° 38'	13-IX	03:55	27.9	83	69.8	494	109.25
45	27° 32'	114° 49'	13-IX	07:01	26.8	90	53.1	355	87.34

* en m³
 ** en seg.

Una vez recuperadas las redes con el plancton se lavaron desde el exterior con agua salada para que el material planctónico adherido a las redes, bajara a los copos colectores.

Las muestras se fijaron inmediatamente invirtiendo los copos colectores en un frasco que contenía un fijador (solución de formalina al 4 % en agua de mar) además de un buffer (20 ml de una solución saturada de borato de sodio en agua de mar). El líquido fijador debió siempre ocupar por lo menos tres veces el volumen del plancton.

Los parámetros fisicoquímicos (temperatura y salinidad) fueron proporcionados por el Laboratorio de Química Marina del Depto. de Oceanografía del CICIMAR.

Los sifonóforos son sumamente frágiles, sus partes se desprenden muy fácilmente y es difícil obtener a los ejemplares completos por lo que deben ser tratados con sumo cuidado para no deteriorarlos más y dificultar su determinación.

Se separaron los sifonóforos encontrados en toda la muestra con la ayuda del microscopio de disección y pinzas de relojero y se guardaron en frascos (uno para cada estación) con una solución de formalina al 4 %.

Se determinó a qué especie pertenecía cada organismo o parte de un organismo encontrado (nectóforos superiores o inferiores, brácteas y gonóforos) basándose en comparaciones hechas entre los organismos y los dibujos, las descripciones y las claves encontradas en los trabajos de Bigelow (1931), Totton (1941), Sears (1953), To-

tton y Bargman (1965) y Alvaríño (1981) así como en una colección de dibujos (inédita) hecha por Alvaríño. Se cuantificaron los organismos sin hacer uso de alícuotas. El número de colonias presentes en el caso de los organismos del Suborden Calycophorae se determinó por la cantidad más grande entre nectóforos superiores e inferiores para las colonias poligástricas y la cantidad más grande entre brácteas y gonóforos para la fase libre reproductora o eudoxia; en el caso de los del Suborden Physonectae, al no encontrar pneumatóforos, no se pudieron cuantificar exactamente y se consideró que había un organismo si se encontraba cualquier cantidad de nectóforos de la misma especie.

Para poder visualizar las diferencias entre las cantidades de organismos encontrados en las diferentes muestras, se normalizaron los datos a densidades expresadas como: número de organismos/1000 m³ de agua filtrada obtenidas mediante la fórmula:

$$\frac{\# \text{ de organismos}}{1000 \text{ m}^3 \text{ de agua}} = \frac{1000}{\text{vol. filtrado}} \times \left(\# \text{ de organismos} \right) \text{ (en la muestra)}$$

donde $\text{vol. filtrado} = (0.3)^2 \times D$

0.3 = radio de la red (en m) y D se obtiene como $f \cdot \Delta \text{rev}$ donde f es el factor de calibración del flujómetro (rev/m) y Δrev es la diferencia entre la lectura final e inicial del flujómetro.

Para cada especie, y para cada fase en el caso de los organismos del Suborden Calycophorae se hicieron mapas en los que se incluye su distribución y su densidad (Figs. 4 a 69). Los datos de densidad se agruparon en -

las siguientes seis clases de abundancia:

# de clase	límite inferior	límite superior
1	1	5
2	6	25
3	26	125
4	126	625
5	626	3125
6	3126	...

Se utilizaron como límites de los intervalos (y para la designación de clases propiamente dichas) logaritmos de base 5. Por ejemplo, la clase 4 es aquella que va de 126 a 625, es decir, de $5^3 + 1$ a 5^4 ; la designación (= clase 4) corresponde al \log_5 del límite superior.

Se usó la escala \log_5 por considerarla adecuada para observar las diferencias en las densidades de los organismos obtenidos en las muestras trabajadas; así, los organismos serán considerados con una abundancia mínima, escase, regular, común, abundante y máxima, respectivamente.

El uso de escalas logarítmicas resulta tan útil y significativo como usar los resultados establecidos por recuentos precisos para la comparación de resultados (Frontier, 1981).

La diversidad de los organismos en cada una de las muestras se calculó con la fórmula de Shannon-Wiener tomada de Krebs (1978):

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

donde H' es el índice de diversidad expresado en "bits" (por usar a los logaritmos de base 2 en la fórmula)

la) y es el grado de incertidumbre involucrado en la predicción de la identidad de un individuo seleccionado al azar.

$$p_i = n_i/N$$

n_i = número de organismos de cada especie

N = número total de organismos

Usando la misma fórmula se calculó el índice de diversidad máxima ($H_{\text{máx}}$) y el índice de diversidad mínima ($H_{\text{mín}}$) -el primero supone que $n_1 = n_2 = \dots n_i$ y el segundo que la mayoría de los individuos pertenece a una especie y sólo hay un representante de todas las demás especies-.

También se calculó la redundancia, "R", según la ecuación de Patten, tomada de Parsons, Takahashi y Hargrave (1977).

$$R = \frac{H_{\text{máx}} - H^*}{H_{\text{máx}} - H_{\text{mín}}}$$

El valor de R varía entre 0 y 1 y es parcialmente un índice de dominancia (si la presencia de una especie en una población está siempre cercanamente acompañada por otras especies, la cantidad de información obtenida es pequeña) (Parsons, Takahashi y Hargrave, 1977).

H^* , $H_{\text{máx}}$, $H_{\text{mín}}$ y R se calcularon con la ayuda de un programa para computadora (Esquivel, comunicación personal).

4.0 RESULTADOS

Se analizaron un total de 13912 ejemplares procedentes del crucero CICIMAR 8301 y 11925 del crucero CICIMAR 8303 (Tablas 3 y 4). El número estimado de organismos en 1000 m³ de agua filtrada aparece en las tablas 5 y 6.

Las especies identificadas durante los dos cruceros se enlistan a continuación de acuerdo al esquema taxonómico adoptado por Alvaríño (1981).

Phylum Cnidaria

Clase Hydrozoa

Orden Siphonophorae

Suborden Cystonectae Haeckel, 1887

Familia Epibulidae Haeckel, 1888

Epibulia ritteriana Haeckel, 1888

Suborden Physonectae Haeckel, 1888

Familia Agalmidae Brandt, 1835

Agalma okeni Eschscholtz, 1825

A. elegans (Sars, 1846)

Stephanomia rubra (Vogt, 1852)

S. bijuga Delle Chiaje, 1841

Familia Physophoridae Eschscholtz, 1829

Physophora hydrostatica Forskal, 1775

Suborden Calycophorae Leuckart, 1854

Familia Diphyidae Quoy y Gaimard, 1827

Subfamilia Sulculeolariinae Totton, 1954

Sulculeolaria biloba (Sars, 1846)

S. chuni (Lens y van Riemsdijk, 1908)

S. monoica (Chuni, 1888)

Subfamilia Diphyinae Moser, 1925

- Lensia campanella (Moser, 1925)
- L. conoidea (Keferstein y Ehlers, 1860)
- L. cossack Totton, 1941
- L. challengeri Totton, 1954
- L. hotsour Totton, 1941
- L. multicristata (Moser, 1925)
- L. reticulata Totton, 1954
- L. subtilis (Chun, 1886)
- L. subtiloides (Lens y van Riemsdijk, 1908)
- Diphyes bojani (Eschscholtz, 1829)
- D. dispar Chaniso y Eisenhardt, 1821
- Diphyosis mitra (Huxley, 1859)
- Chelonyes contorta (Lens y van Riemsdijk, 1908)
- Eudoxoides spiralis (Bigelow, 1911)
- Mugrisea atlantica Cunningham, 1892

Familia Abylidae L. Aggassiz, 1862

Subfamilia Abylinae L. Aggassiz, 1862

- Abyla haeckeli Lens y van Riemsdijk, 1908

Subfamilia Ceratocymbinae Moser, 1925

- Ceratocymbe leuckerti Huxley, 1859

Subfamilia Abylopsinae Totton, 1954

- Abylopsis eschscholtzi (Huxley, 1859)
- A. tetragona (Otto, 1823)
- Bassia bassensis (Quoy y Gaimard, 1834)

4.1 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

La distribución y abundancia de los sifonóforos determinados en este trabajo se presentan siguiendo el orden del esquema taxonómico, presentando su distribución en el Pacífico y mencionando las localidades de la costa occidental de México donde han sido previamente registradas.

Epibulia ritteriana Se encontró únicamente en el crucero efectuado en el verano, su distribución fué aislada apareciendo en las estaciones 14, 15, 17 y 23, con una abundancia escasa (Fig. 4).

Esta especie se ha encontrado sólo en los océanos Atlántico y Pacífico aunque puede existir también en el Indico (Alvariño, 1981).

Agalma okeni De esta especie sólo se capturaron formas adultas; se presentó con una abundancia mínima en la estación 18 del crucero realizado en el invierno (Fig. 5) y en las estaciones 3, 10, 12, y 22 del crucero hecho en el verano presentando una distribución aislada al sur de los 26° N con una abundancia escasa (Fig. 6).

Esta especie es abundante en las regiones templadas y cálidas de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico. - En el Pacífico se distribuye en la región comprendida entre los 40° N y los 40° S (Alvariño, 1971).

Agalma elegans De esta especie se capturaron formas adultas y formas larvarias, las primeras se observaron en pocas estaciones de ambos cruceros distribuidas en dos zonas bien definidas, una en la región media y la otra en la región sur del área de estudio, con una abundancia mínima en esta última (Figs. 7 y 8). Las larvas a

diferencia de los adultos se encontraron ampliamente distribuidas y con una abundancia mayor en los dos periodos estudiados (Figs. 9 y 10).

Esta especie se considera cosmopolita (Alvariño, - 1981).

Stephanomia rubra Esta especie se encontró sólo en las muestras tomadas en el invierno en las estaciones 2, 10, 11, 18, y 20 y su abundancia fué escasa (Fig. 11).

Esta especie se distribuye en las aguas tropicales del Pacífico. En la costa occidental de México se ha observado desde el sur de Punta Eugenia, B.C.S., hasta California y en el Golfo de California (Alvariño, 1971).

Stephanomia bijuga Se encontró sólo en la estación 3 del crucero realizado en el invierno presentando la mínima abundancia (Fig. 12). En el verano, la población de esta especie amplió notablemente su área de distribución hacia el norte e incrementó su abundancia (Fig. 13).

En el Pacífico su distribución se extiende desde los 40° N hasta los 45° S (Alvariño, 1969) y ha sido registrada en el Golfo de California, Manzanillo y desde el Golfo de Tehuantepec hasta El Salvador (Alvariño, - 1971).

Physophora hydrostatica Esta especie fué encontrada sólo en el muestreo hecho en el verano; su distribución fué irregular a lo largo de la zona de estudio y tuvo una abundancia entre mínima y escasa (Fig. 14).

De acuerdo a Alvariño (1981) esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el cinturón trópico-ecuatorial oceánico. En el Pacífico parece estar restringida al lado oriental (Alvariño, 1971).

Sulculeolaria biloba Esta especie apareció durante los dos periodos de estudio, en el crucero realizado en el invierno se localizó en la zona sur con una abundancia de mínima a regular (Fig. 15); en el verano su distribución se amplió extendiéndose hacia el norte en donde aparece en la región oceánica; en general, su abundancia varió de mínima a regular (Fig. 16).

Alvaríño (1971) menciona que esta especie se ha encontrado en el Pacífico ecuatorial y raras veces se ha observado en el norte del Pacífico oriental.

Sulculeolaria chuni Tiene un comportamiento semejante al de la especie anterior; en el periodo de invierno sólo fue capturada al sur de la región estudiada, presentando una abundancia mínima (Fig. 17). En el verano su distribución se extiende hacia el norte y su abundancia tuvo un ligero incremento (Fig. 18).

Alvaríño (1972b) indica que es una especie tropical y la observó en Manzanillo, México.

Sulculeolaria monoica Esta especie se encontró únicamente en el periodo de verano presentando una distribución restringida, principalmente en la zona sur del área de estudio y con una abundancia que va de escasa a regular (Fig. 19)

Se le considera como una especie tropical de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico; se ha encontrado sólo un ejemplar en California (Alvaríño, 1971) y también ha sido registrada en el Golfo de Tehuantepec (Alvaríño, 1972b).

Lensia camuanella Esta especie se encontró en ambos cruceros distribuida irregularmente; en el crucero efectuado en el invierno su abundancia fué de mínima a escasa (Fig. 20); en el verano aumentó su abundancia en la zona sur (Fig. 21). No se conocen las eudoxias de esta especie.

Alvariño (1971) señala que esta especie es característica de las aguas cálidas del Atlántico, Indico y Pacífico y que ha sido encontrada en Baja California y en Acapulco.

Lensia conoidea Esta especie fué observada sólo en la estación 1 del crucero realizado en el invierno, y en el verano avanzó hacia el norte presentándose en las estaciones 8 y 15; su abundancia fué escasa en ambos periodos de estudio (Figs. 22 y 23). No se encontraron eudoxias de esta especie.

Es una especie ampliamente distribuida en los océanos (principalmente en las capas meso y batipelágicas de la zona ecuatorial) y es abundante y frecuente en las regiones correspondientes a las Corrientes de Perú y California (Alvariño, 1971; 1981).

Lensia cossack Esta especie se capturó sólo en las estaciones 11 y 16 del crucero 8301 y en la 12 del crucero 8303. Su abundancia fué escasa en el muestreo del invierno y mínima en el del verano (Figs. 24 y 25). No se conocen los nectóforos inferiores ni las eudoxias de esta especie.

Es una especie que muestra una distribución tropical característica (Alvariño, 1981). En el Pacífico ha sido observada muy escasamente estando registrada sólo

cerca de las Islas Hawai (Alvarado, 1971) y frente a Panamá (Alvarado, 1972b).

Lensia challengerii Está ampliamente distribuida a lo largo de toda la zona de estudio, con una tendencia - evidente a ser más frecuente en la zona oceánica en los dos periodos analizados; su abundancia varió de mínima a común tanto en el invierno como en el verano, siendo tres veces más abundante en éste último periodo (Figs. 26 y 27).

Esta especie en el Pacífico oriental se extiende desde los 46° N hasta los 45° S; es abundante en las regiones de las Corrientes de Perú y California y ya ha sido registrada frente a Baja California (Alvarado, 1971).

Lensia hotspur En el crucero realizado en el invierno esta especie fué capturada principalmente frente y al sur de Bahía Magdalena con una abundancia que varió de mínima a regular (Fig. 28). En el verano reduce considerablemente su distribución apareciendo sólo en la estación 26 con una abundancia mínima (Fig. 29).

Alvarado (1971) indica que esta especie está distribuida en el Pacífico desde los 42° N hasta los 45° S, - principalmente en los niveles epiplanctónicos y que es - extremadamente abundante en la región de California.

Lensia multicristata Esta especie tiene un comportamiento similar a la anterior, fué encontrada en cinco estaciones esparcidas irregularmente en el crucero efectuado en el invierno, y en el verano aparece en una sola estación; su abundancia fué escasa en ambos periodos de estudio (Figs. 30 y 31). No se conoce su fase eudoxia.

En el Pacífico esta especie muestra una distribu---

ción que va, en el lado oriental, de los 38° N a los 48° S y es abundante en la Corriente de California (Alvaríño, 1971).

Lensia reticulata Esta especie se registró únicamente en el crucero efectuado en el verano, presentando una distribución más o menos amplia, con una abundancia que varió de mínima a regular (Fig. 32).

Alvaríño (1971) menciona que esta especie ha sido encontrada en pocas localidades del mundo entre las que se encuentran las dos costas de la Península de Baja California; también se ha capturado en las zonas meso y ba-
tipelágicas de San Diego, Cal. (Alvaríño, 1967).

Lensia subtilis Esta especie, en el periodo de invierno, se encontró distribuida en dos regiones, una al sur y la otra en la parte central del área muestreada, con una abundancia que varió de mínima a común (Fig. 33) en el muestreo hecho en el verano se encontró con una distribución más amplia, abarcando la mayor parte de la zona de estudio con una abundancia mayor a la registrada en el invierno (Fig. 34).

L. subtilis es una especie abundante en las regiones cálidas de los océanos (Alvaríño, 1981) y ha sido observada en abundancia en la región de California (Alvaríño, 1971).

Lensia subtiloides Sólo se encontró en el crucero realizado en el invierno en dos estaciones ubicadas en el sur de la zona muestreada y con una abundancia escasa (Fig. 35).

Esta especie se ha observado en California y no se ha observado en el Pacífico occidental (Alvaríño, 1971).

Diphyes bojeni Las colonias poligástricas de esta especie se presentaron durante el primer crucero distribuidas principalmente en la región sur y sólo llegan hasta cerca de los 25° N; su abundancia varió de mínima a regular (Fig. 36); en el segundo crucero se amplió su distribución, localizándose en toda la zona de estudio; en cuanto a su abundancia, es interesante resaltar que siempre fué mayor en las estaciones costeras que en las oceánicas, donde ésta fué mínima (Fig. 37).

Las eudoxias aparecieron distribuidas irregularmente avanzando sólo hasta los 26° N en el primer crucero (Fig. 38), mientras que en el segundo crucero al igual que la fase poligástrica avanzó hacia el norte por la zona costera a lo largo de casi toda la zona de muestreo (Fig. 39). La aparición de esta especie parece coincidir con los muestreos nocturnos.

Esta especie es considerada como cosmopolita y habita principalmente los estratos superiores del agua de mares tropicales y subtropicales (Bigelow, 1931). En el Pacífico está presente desde los 40° N en el oeste y desde los 38° N en el oeste hasta los 35° S; en la región de la Corriente de California y en el Golfo de California ha aparecido en todo el año (Alvariño, 1971).

Diphyes dispar Las colonias poligástricas de esta especie sólo se encontraron en las estaciones 7 y 13 del primer crucero (Fig. 40). Esta distribución se amplió en el segundo crucero avanzando hacia el norte pero sin pasar de los 26° N; en el crucero del invierno su abundancia fué escasa, mientras que en el del verano aumentó,

siendo común frente a Bahía Magdalena. En el primer crucero, las eudoxias se capturaron sólo en las estaciones 6 y 7 con una abundancia mínima (Fig. 42); en el segundo crucero su distribución se amplió considerablemente y al mismo tiempo su abundancia se incrementó de manera evidente (Fig. 43). El número de eudoxias capturadas en verano fué 340 veces mayor que el de las capturadas en invierno.

D. dispar es una especie más abundante en la zona trófico-ecuatorial pero su distribución también se extiende en la región subtropical; en el Pacífico habita en los niveles epiplanctónicos de los 42° N a los 41° S. Ha sido encontrada en la región de la Corriente de California durante todo el año, al sur de Cabo San Lucas, en Manzanillo, en Acapulco y desde el Golfo de Tehuantepec hasta el Golfo de Panamá (Alvarado, 1971).

Diphyosis mitra Durante los dos periodos de estudio esta especie se encontró ampliamente distribuida en toda la región explorada. La abundancia de las colonias poligástricas en ambos periodos es similar en la región sur, sin embargo al norte de Bahía Magdalena se observó una disminución en la abundancia en el crucero hecho en el verano (Figs. 44 y 45).

Las eudoxias también están distribuidas en casi toda la zona estudiada de manera semejante en ambos periodos, pero en cuanto a la abundancia, en el invierno se duplicó la observada en el verano (Figs. 46 y 47).

Es interesante señalar que tanto las colonias poligástricas como las eudoxias parecen no encontrarse en la zona entre Punta Abreojos y Cabo San Lázaro.

Esta especie ocupa el tercer lugar en abundancia en el presente trabajo.

Alvarado (1971) menciona que en el Pacífico esta especie se distribuye en los niveles epiplanctónicos de los 38° N a los 41° S aunque es más abundante en la región trófico-ecuatorial; ha sido encontrada en las dos costas de la Península de Baja California, al sur de Cabo San Lucas y desde Manzanillo hasta el Golfo de Panamá.

Chelophyes contorta Las colonias poligástricas de esta especie estuvieron ampliamente distribuidas en casi toda la zona muestreada en ambos cruceros; fueron 3.4 veces más abundantes en el crucero realizado en el verano que en el efectuado en el invierno y se observó una mayor abundancia en la región costera del muestreo hecho en el verano (Figs. 48 y 49).

Las eudoxias se encontraron principalmente en la región media y sur durante el crucero realizado en el invierno, variando su abundancia de mínima a común (Fig. 50). En el verano se amplió notablemente su distribución localizándose en casi todas las estaciones de muestreo (excepto 1 y 3). La abundancia también se incrementó (Fig. 51). Es importante mencionar que en el muestreo realizado en el verano las eudoxias fueron más abundantes que las colonias poligástricas.

Esta especie fué registrada como la segunda más abundante.

En el Pacífico, Ch. contorta se distribuye desde los 36° N hasta los 25° S (Alvarado, 1969). Está presente en los niveles epiplanctónicos del Pacífico trófico-ecuatorial y se extiende hacia el norte con las Corrientes

tes de Davidson y Kuroshio (Alvariño, 1971).

Eudoxoides spiralis Las colonias poligástricas estuvieron distribuidas irregularmente en los dos muestreos; en el primero aparecieron sólo en las regiones norte y sur con una abundancia que varió de mínima a escasa. En el segundo periodo la distribución se amplió y la abundancia se incrementó casi al doble (Figs. 52 y 53)

Las eudoxias tuvieron un comportamiento similar a las colonias poligástricas en cuanto a su distribución y abundancia (Figs. 54 y 55).

Esta es una especie cosmopolita que aparece en las zonas templadas y trópico-ecuatoriales de todos los océanos (Alvariño, 1972b); en el Pacífico se ha registrado en el Golfo de California, al norte de Punta Eugenia, al sur de Cabo San Lucas y en Manzanillo (Alvariño, 1971).

Muggiaea atlantica Fue la especie más abundante de la zona muestreada durante los dos periodos de estudio.

Las colonias poligástricas se encontraron distribuidas en toda el área estudiada, siendo más frecuentes al norte de Bahía Magdalena; su abundancia varió desde mínima hasta máxima en ambos muestreos, pero fue más de cuatro veces mayor su abundancia en el periodo de invierno que en el de verano (Figs. 56 y 57).

Las eudoxias presentaron una distribución menos amplia que las formas poligástricas principalmente en el crucero efectuado en el verano, en donde sólo aparecen en la región norte. En cuanto a su abundancia también disminuye considerablemente en el verano, siendo siete veces más abundante en el invierno que en el verano (Figs. 58 y 59).

Tanto las colonias poligástricas como las eudoxias fueron más abundantes en las estaciones neríticas y las colonias poligástricas fueron seis y diez veces más abundantes que las eudoxias en el primero y segundo cruceros respectivamente.

Alvariño (1971) indica que esta especie se extiende a lo largo de las aguas neríticas templadas del Pacífico y que está presente en la región de la Corriente de California durante todo el año. Ha sido también observada desde el Golfo de Tehuantepec hasta el Golfo de Panamá.

Abyla haeckeli De esta especie se capturaron solamente eudoxias en la estación 3 del crucero efectuado en el verano, presentando una abundancia escasa (Fig. 60).

Es una especie que ocupa la región trópico-ecuatorial en el Pacífico; habita las regiones de California y Japón y ha sido observada desde Guatemala hasta Manzanillo (Alvariño, 1971).

Ceratocymba leuckarti Sólo se capturaron colonias poligástricas en la estación 5 del muestreo hecho en el verano, presentando una abundancia mínima (Fig. 61).

La distribución de esta especie es tropical; en el Pacífico se extiende desde los 33° N hasta los 24° S aunque no estuvo presente en la región de la Corriente de California según lo indicado por Alvariño (1971).

Abylopsis eschscholtzi Las colonias poligástricas se encontraron distribuidas al sur de los 26° N en el primer crucero y al sur de los 25° N en el segundo; su abundancia en general varió de mínima a regular (Figs. 62 y 63). Las eudoxias presentaron una distribución muy similar a la de las colonias poligástricas en ambos cruce-

ros, apareciendo un poco más abundantes en el verano que en el invierno (Figs. 64 y 65).

Su distribución en el Pacífico se extiende desde los 27° N hasta los 32° S, alcanzando regiones más al norte en el este que en el oeste; se ha encontrado al sur y al norte de la costa occidental de Baja California Sur, en el Golfo de California y desde Manzanillo hasta el Golfo de Panamá (Alvaríño, 1971).

Abylopsis tetragona La distribución de las colonias poligástricas de esta especie se limitó a las estaciones 5 y 7 en el periodo de invierno y a las estaciones 3, 4, 5, 7 y 9 en el verano; en cuanto a su abundancia, ésta varió de mínima a escasa (Figs. 66 y 67).

Las eudoxias sólo se encontraron en el muestreo realizado en el verano en donde aparecieron distribuidas aisladamente en cuatro estaciones al sur de los 25° N con una abundancia que varió de mínima a escasa (Fig. 68).

Su distribución en el Pacífico va de los 37° N a los 35° S y ha sido registrada en la costa occidental de Baja California Sur (Alvaríño, 1971).

Bassia bassensis De esta especie se encontraron sólo colonias poligástricas en las estaciones 1, 2 y 36 del muestreo hecho en el verano; su abundancia fué escasa (Fig. 69).

Esta especie aparece generalmente distribuida en los cinturones tropical y subtropical de los océanos. En el Pacífico su distribución va de los 35° N a los 41° S y se ha encontrado al sur y al norte de Baja California Sur (Alvaríño, 1971).

Fig. 4. Distribución y abundancia de Epibulbia ritteriana durante el Crucero CICIMAR 8303.

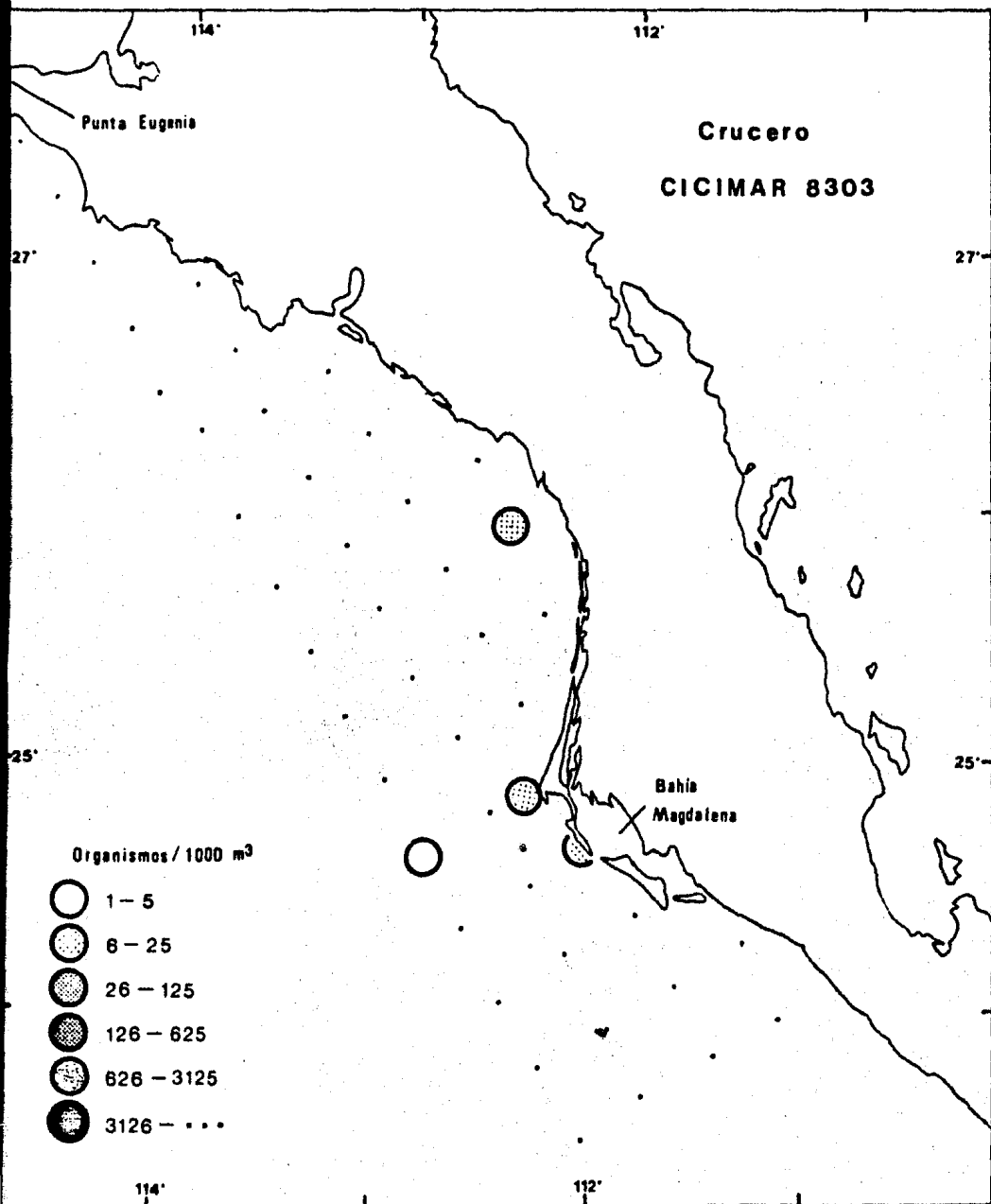


Fig. 5. Distribución y abundancia de los adultos de Asalmc okeni durante el Crucero CICIMAR 8301.

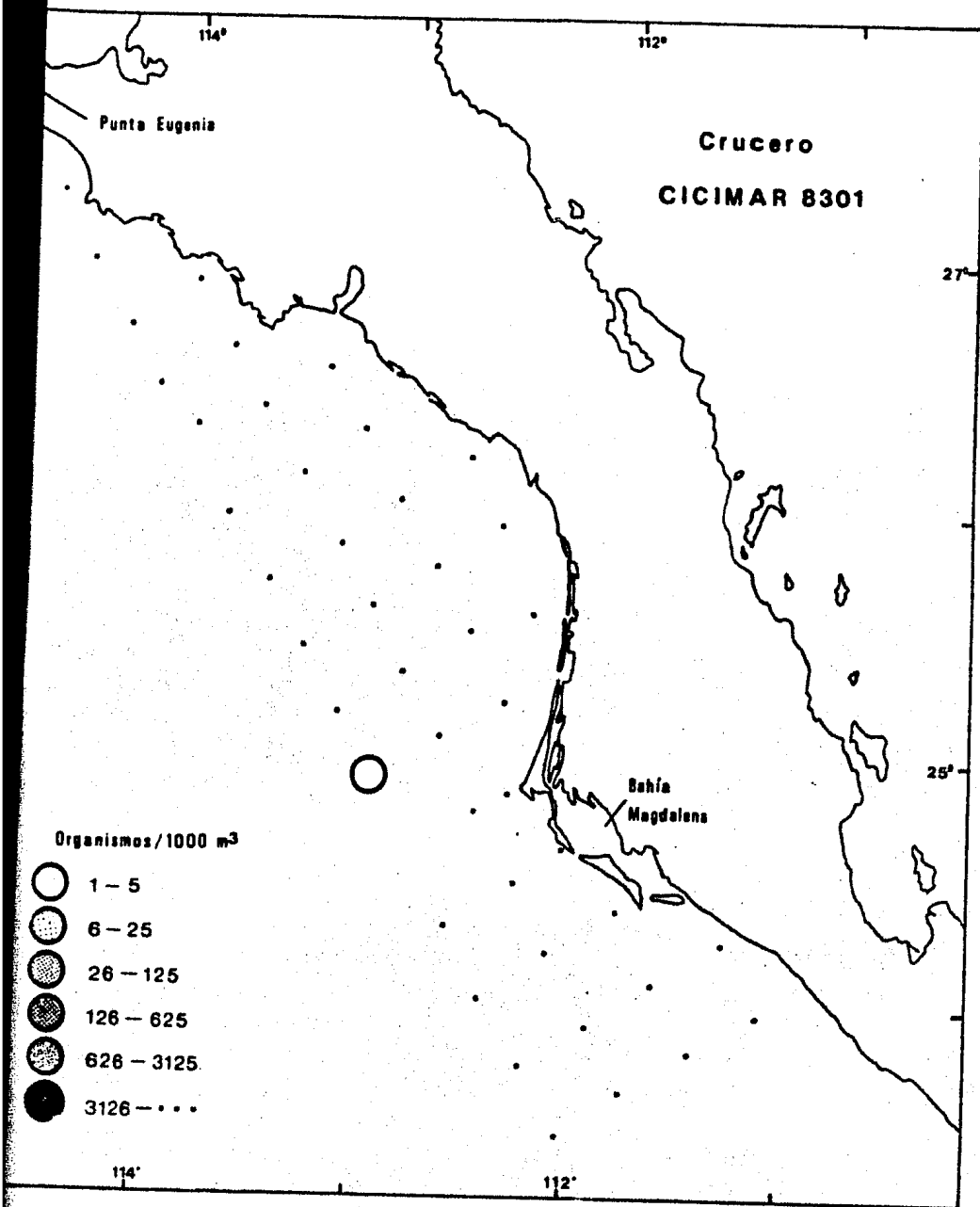


Fig. 6. Distribución y abundancia de los adultos de Agalma okeni durante el Crucero CICIMAR 8303.

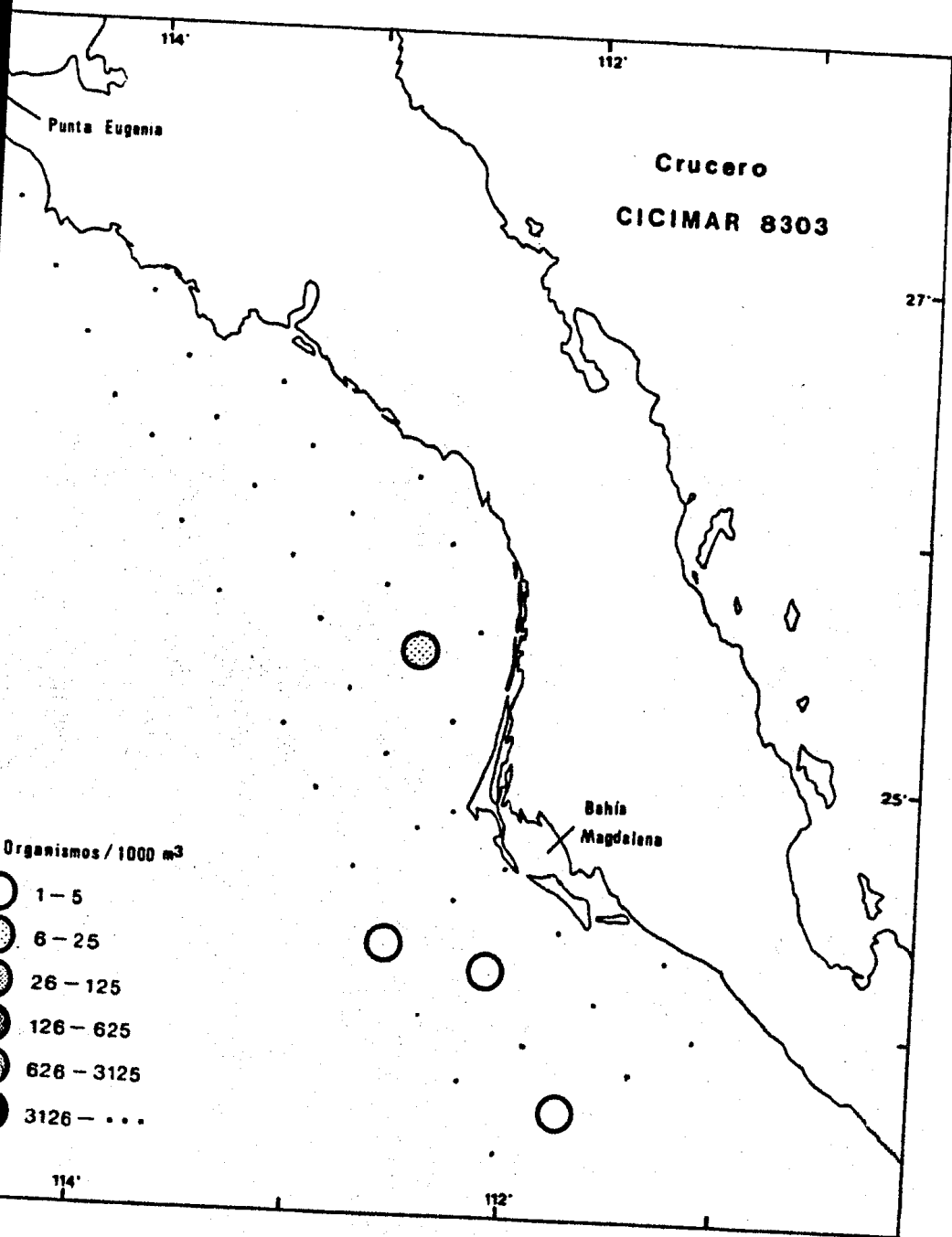


Fig. 7. Distribución y abundancia de los adultos de Agalma elegans durante el Crucero CICIMAR 8301.

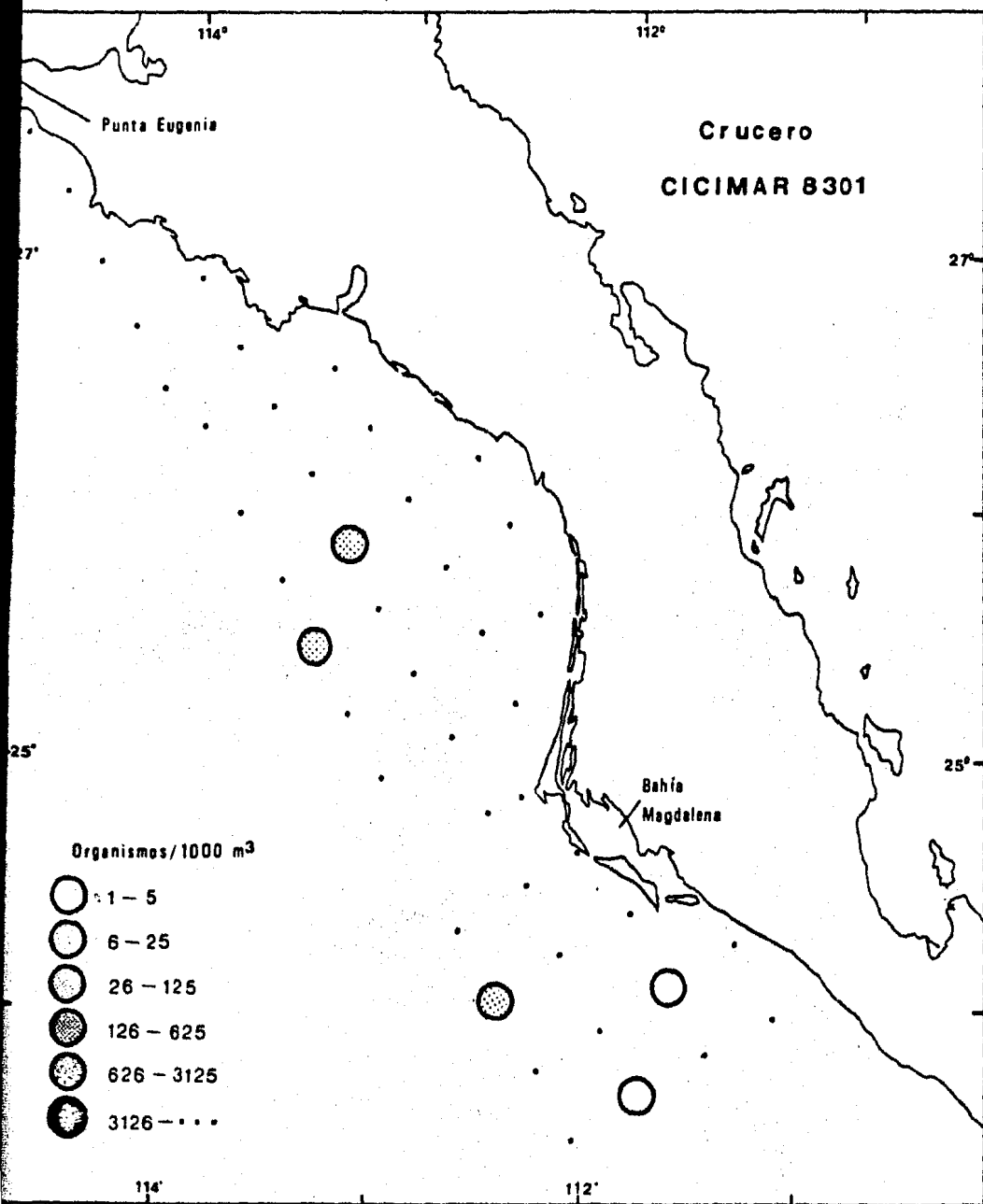


Fig. 8. Distribución y abundancia de los adultos de Agalno elegans durante el Crucero CICIMAR 8303.

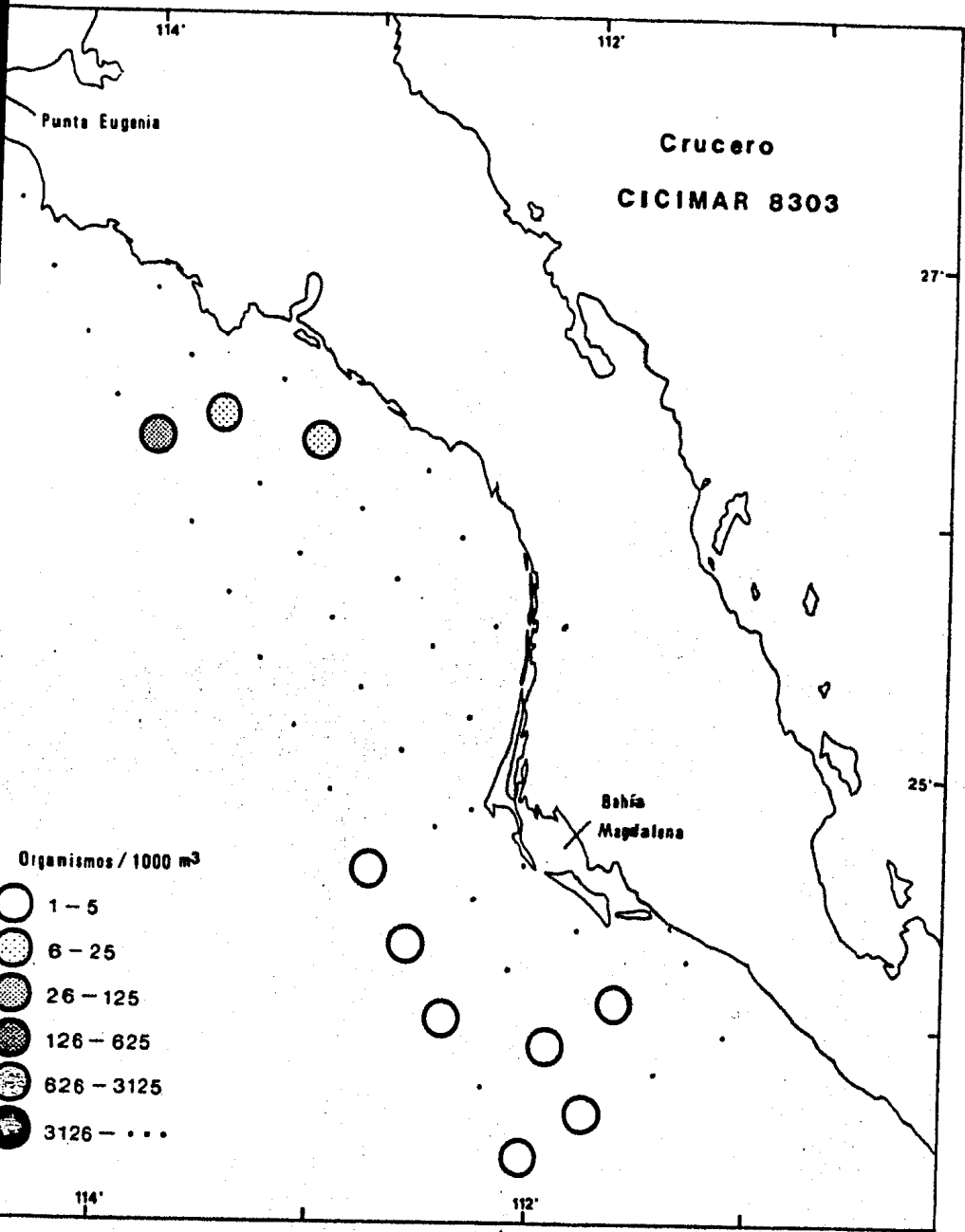


Fig. 9. Distribución y abundancia de las larvas de Agalma elegans durante el Crucero CICIMAR 8301.

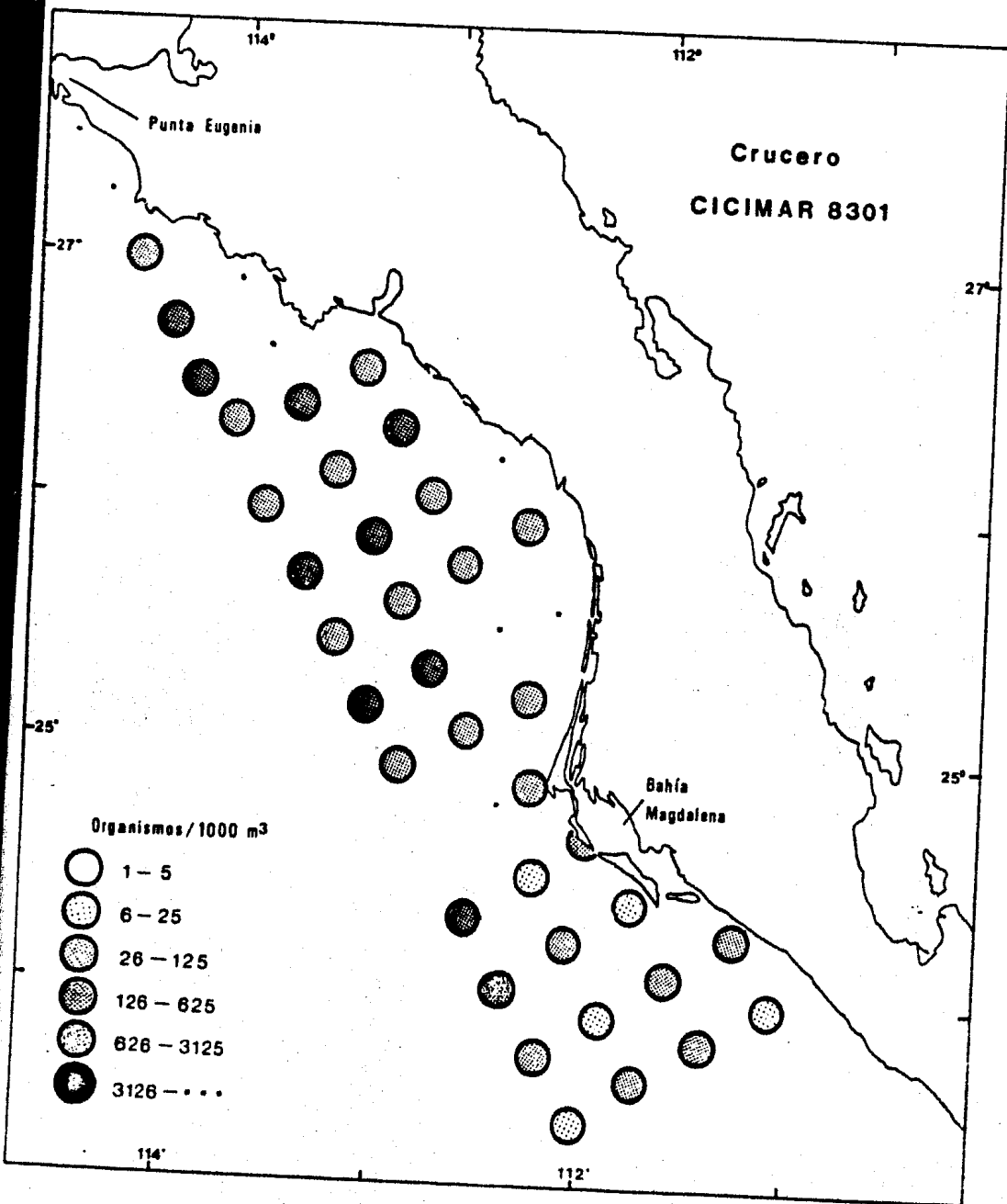


Fig. 10. Distribución y abundancia de las larvas de Aselma elegans durante el Crucero CICIMAR 8303.

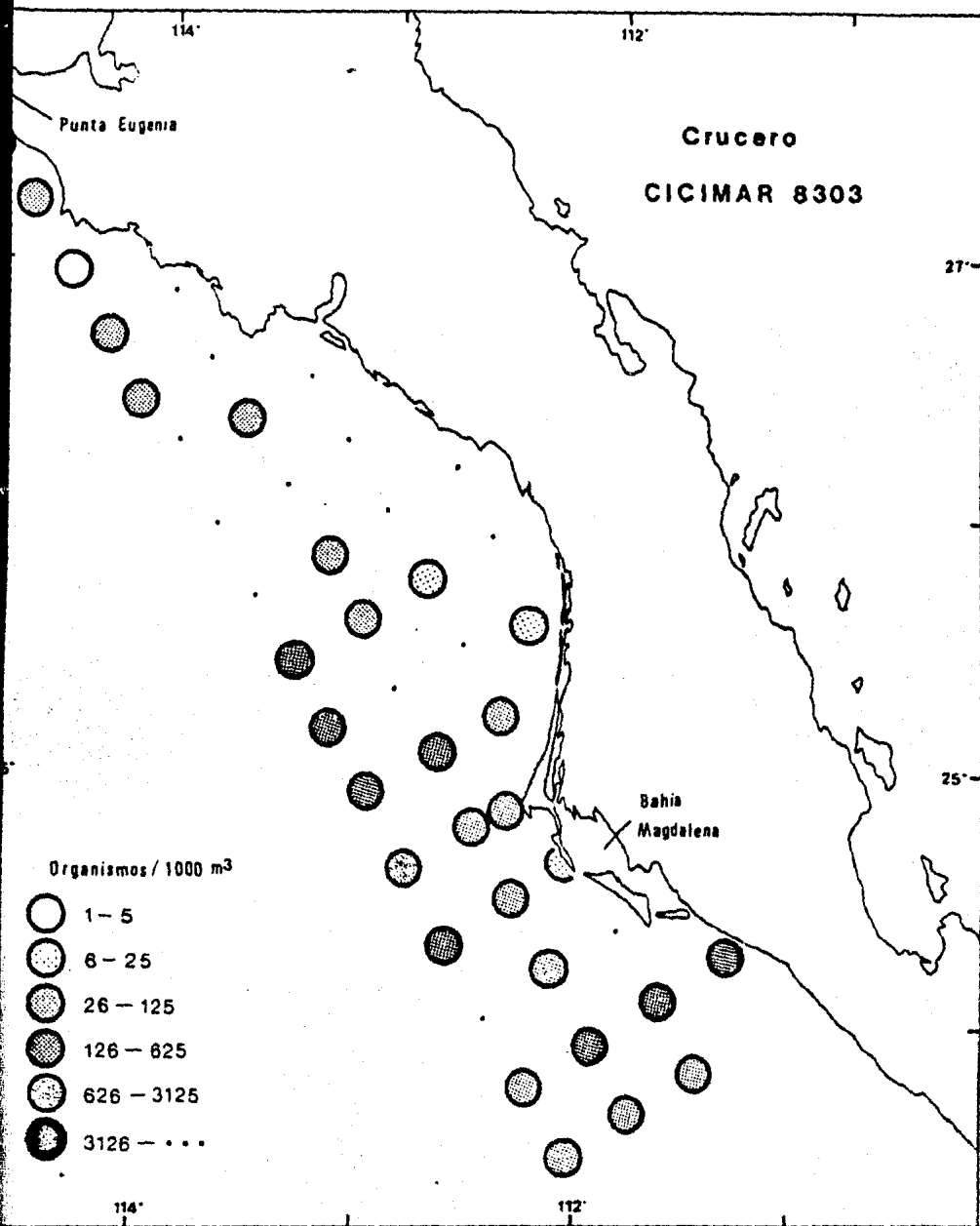


Fig. 11. Distribución y abundancia de los adultos de Stephanomia rubra durante el Crucero CICIMAR 8301.

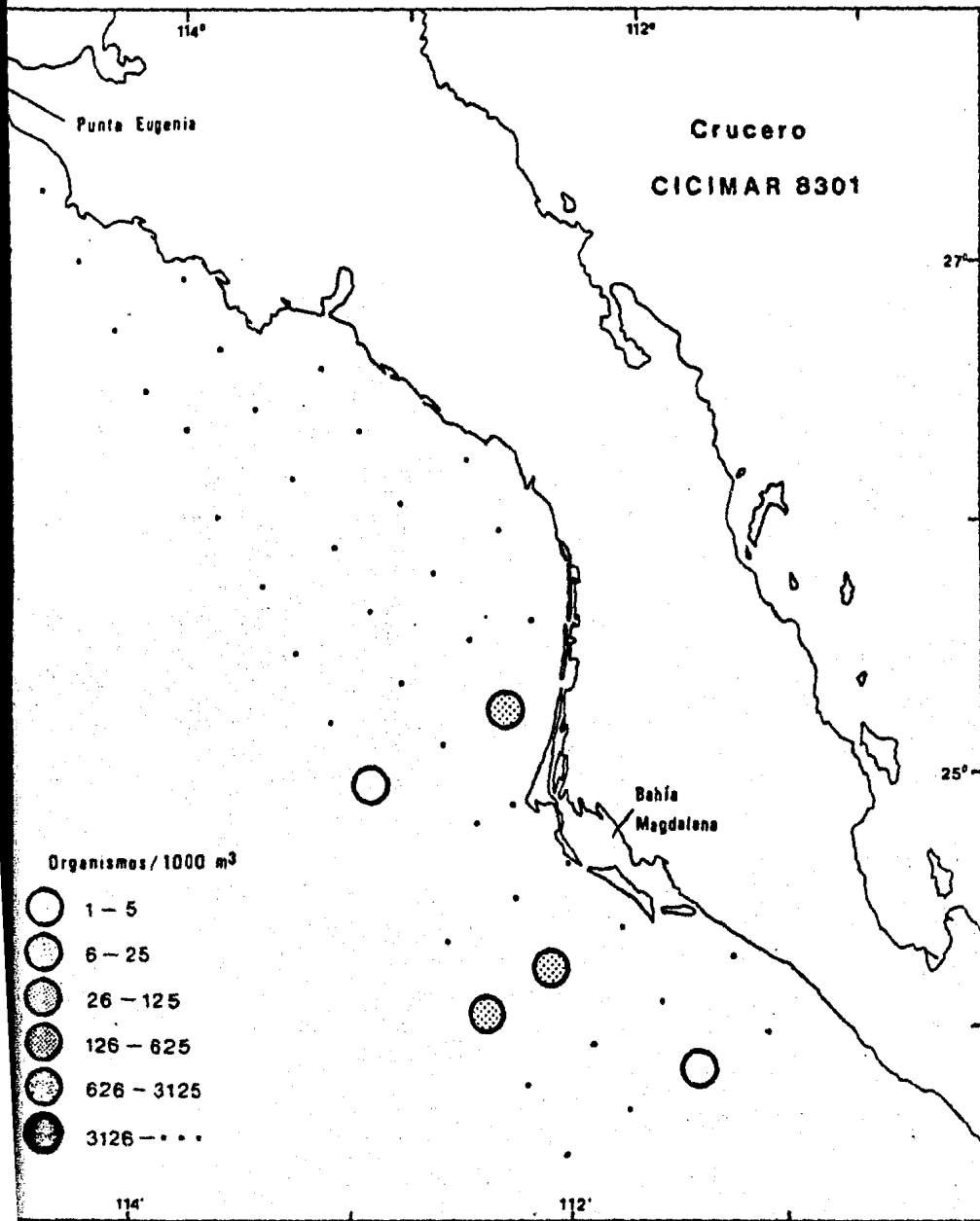


Fig. 12. Distribución y abundancia de los adultos de Stenhrornia bijuga durante el Crucero CICIMAR 8301

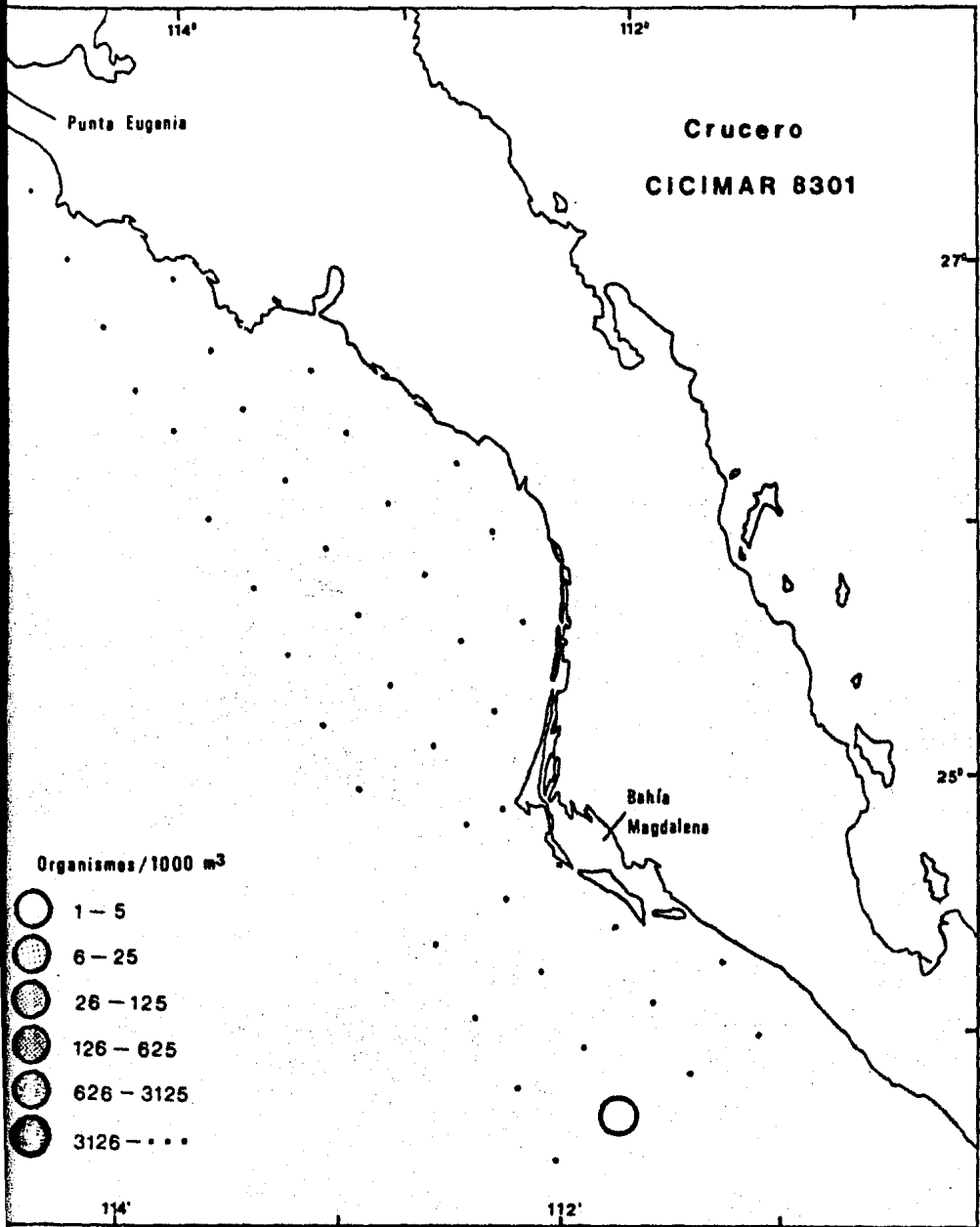


Fig. 13. Distribución y abundancia de los adultos de Stephanomia bijuca durante el Crucero CICIMAR 8303.

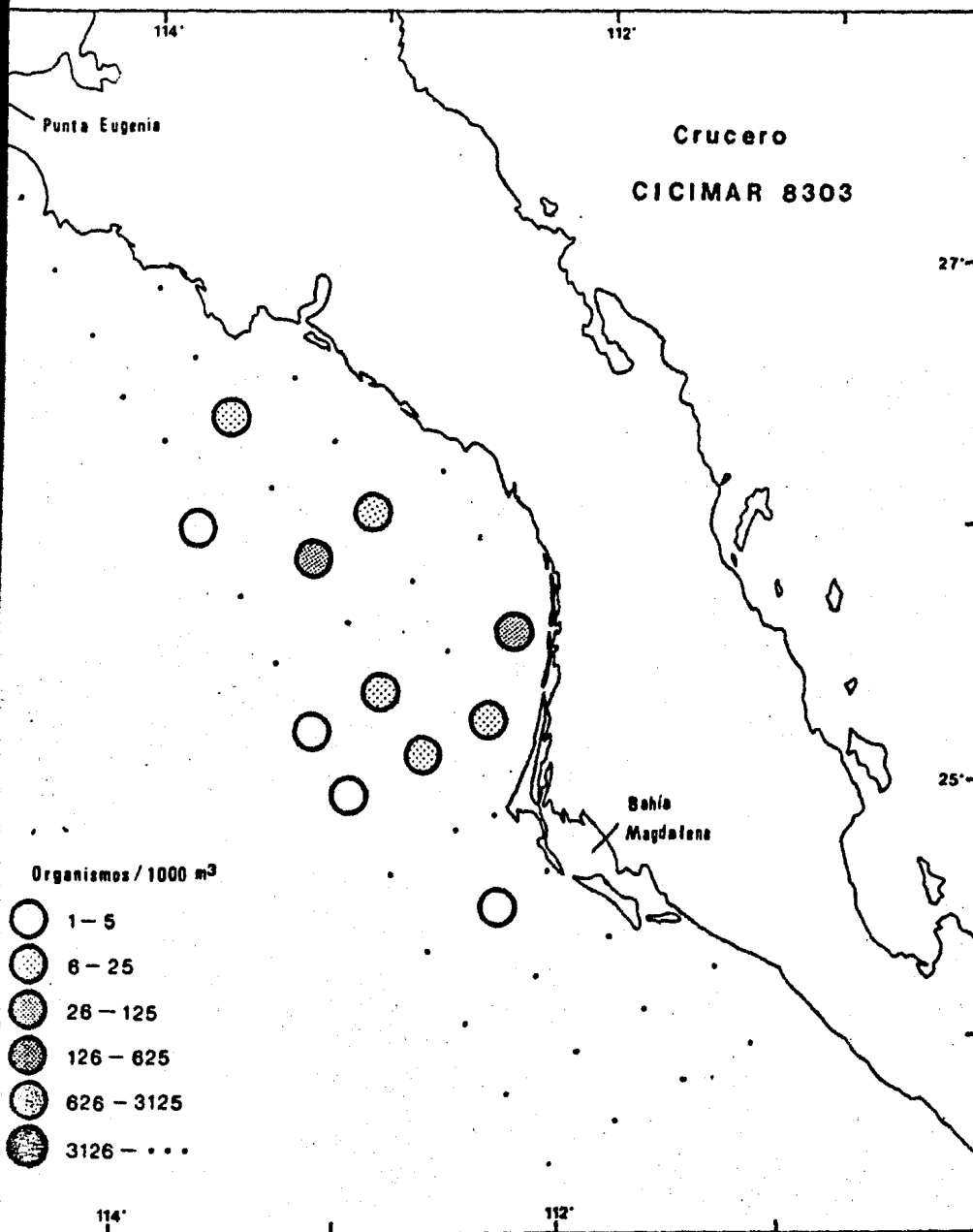


Fig. 14. Distribución y abundancia de los adultos de Physonhora hyrostatica durante el Crucero CICIMAR 8303.

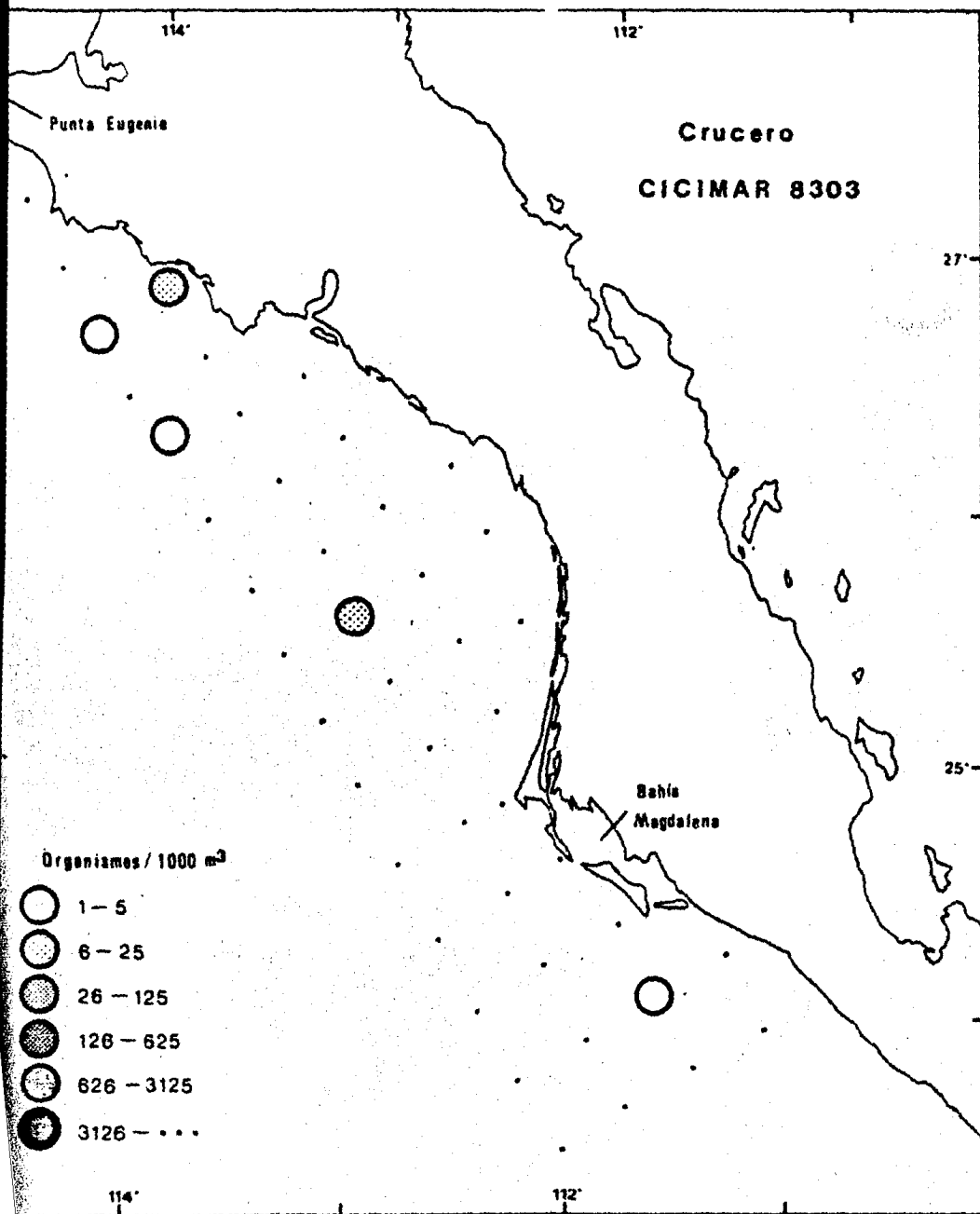


Fig. 15. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Sulculeolaria biloba durante el Crucero CICIMAR 8301.

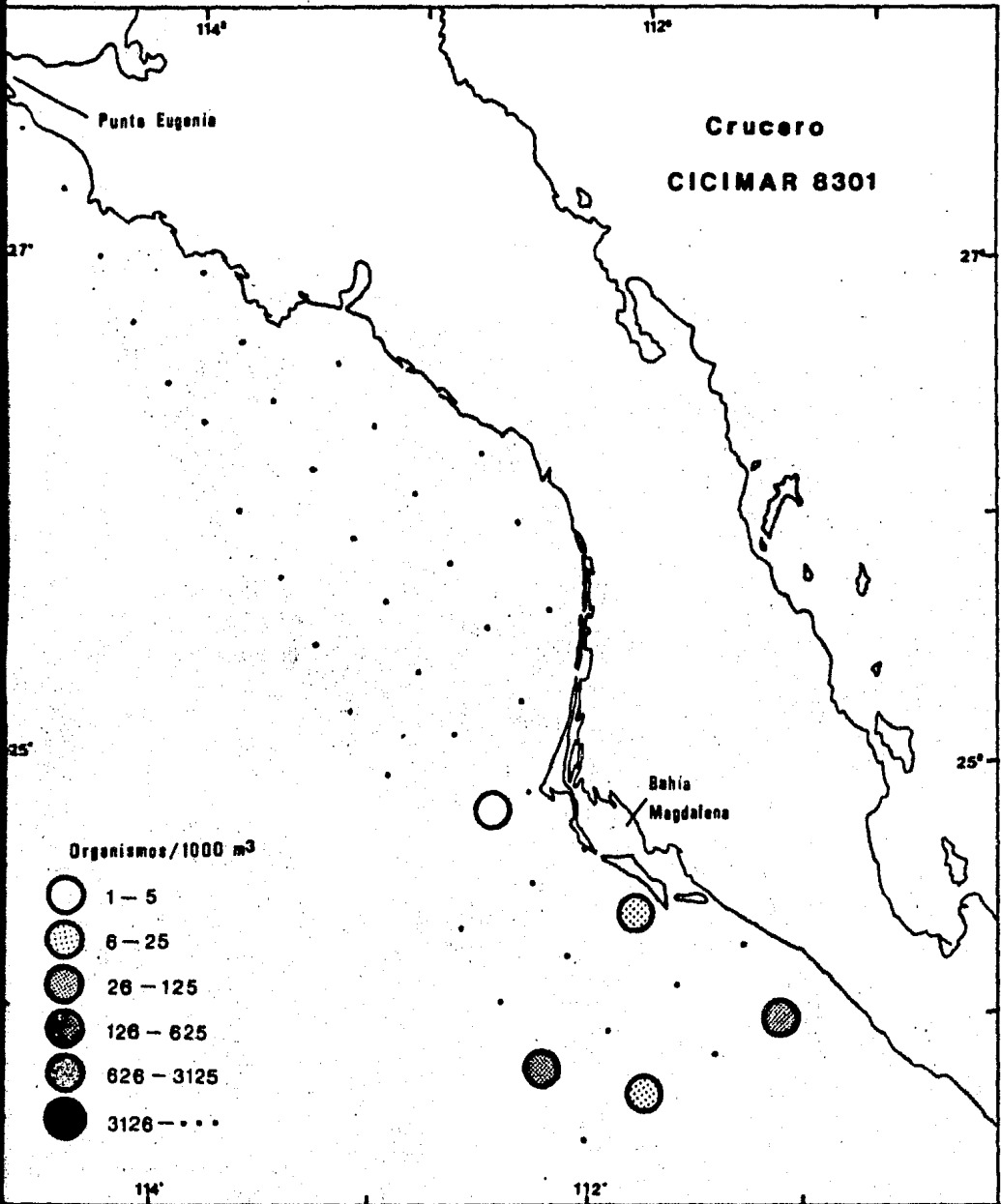


Fig. 16. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Sulculeolaria biloba durante el Crucero CICIMAR 8303.

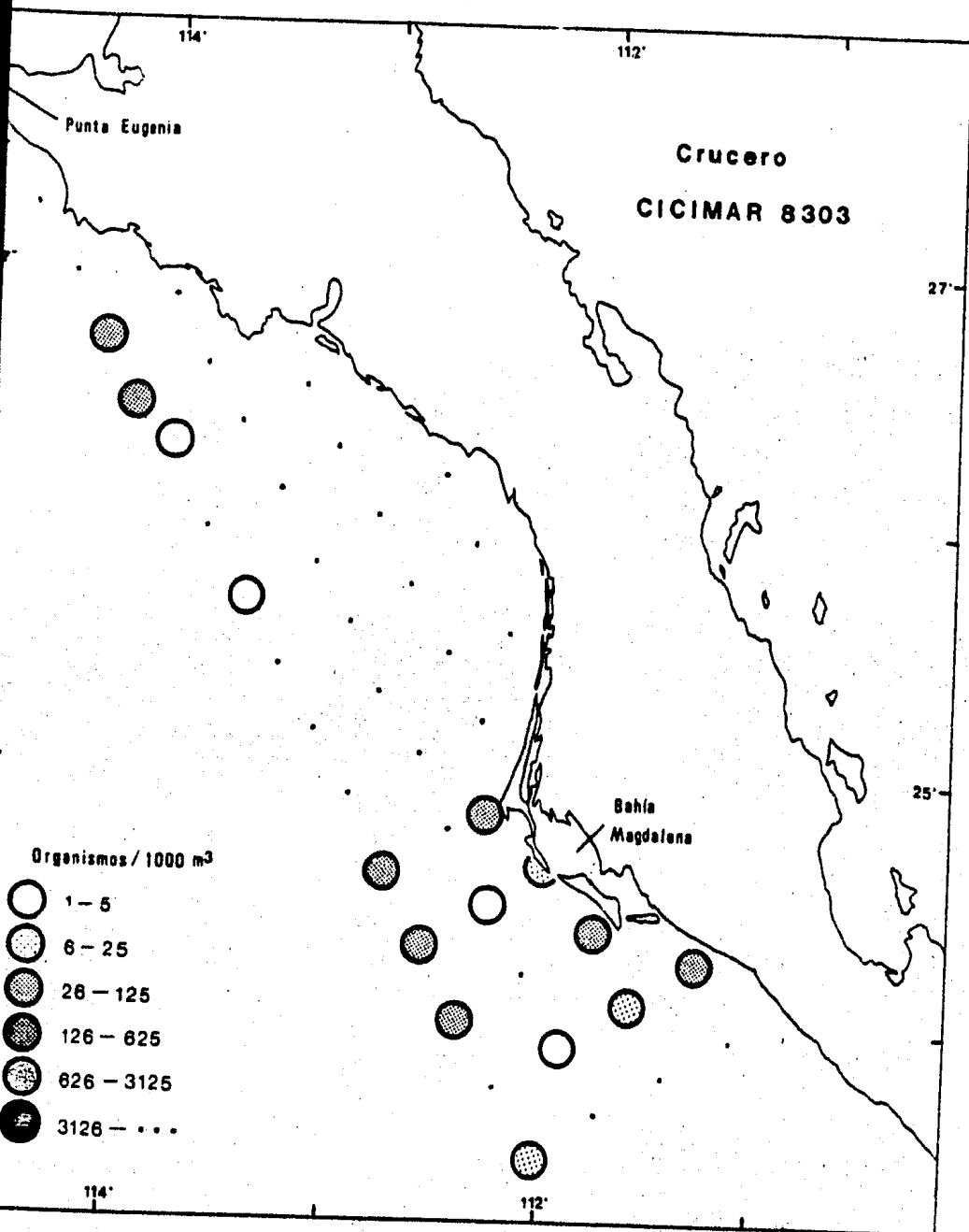


Fig. 17. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Sulculeolaria chuni durante el Crucero CICIMAR 8301.

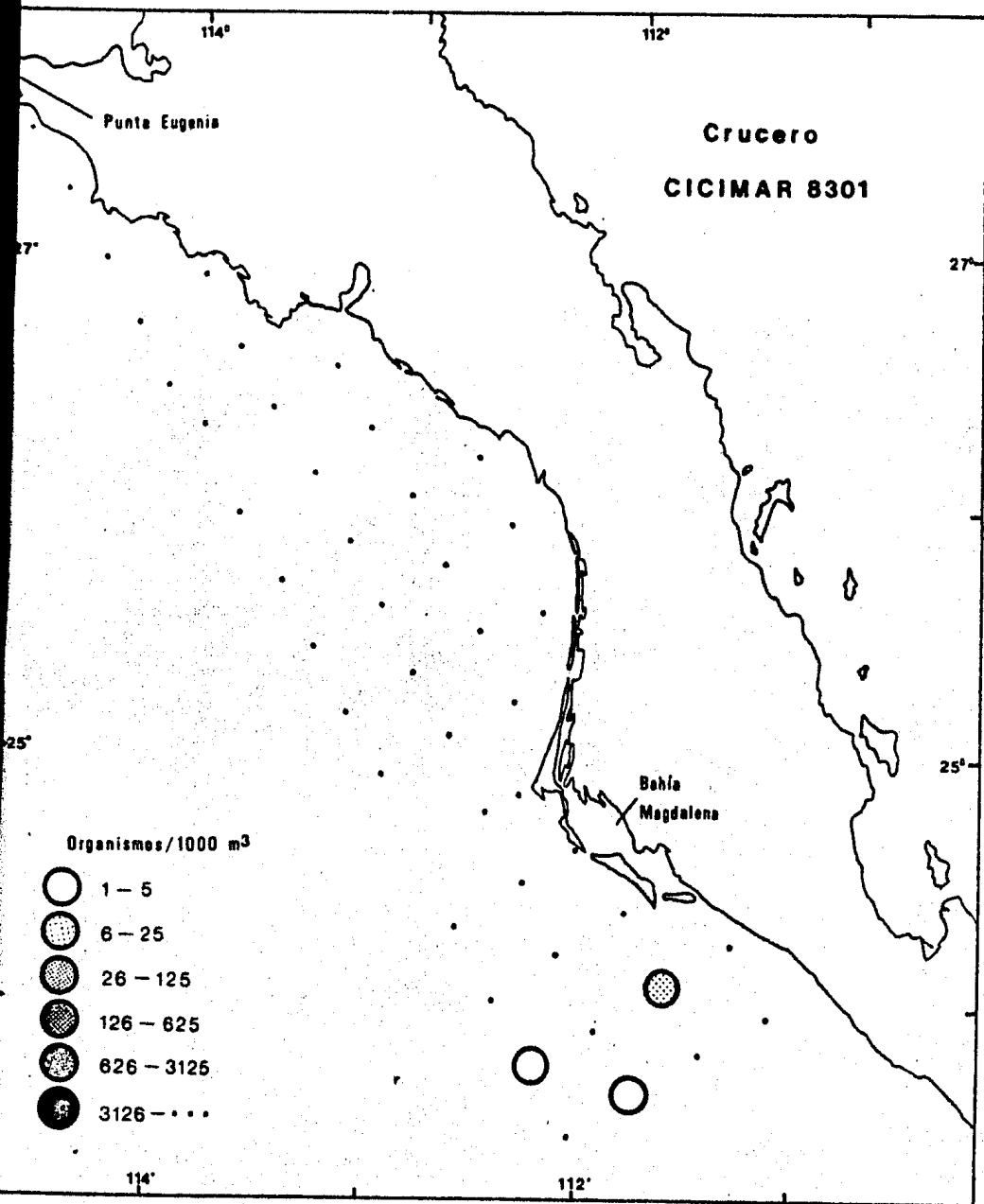


Fig. 18. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Sulculeolaria chuni durante el Crucero CICIMAR 8303.

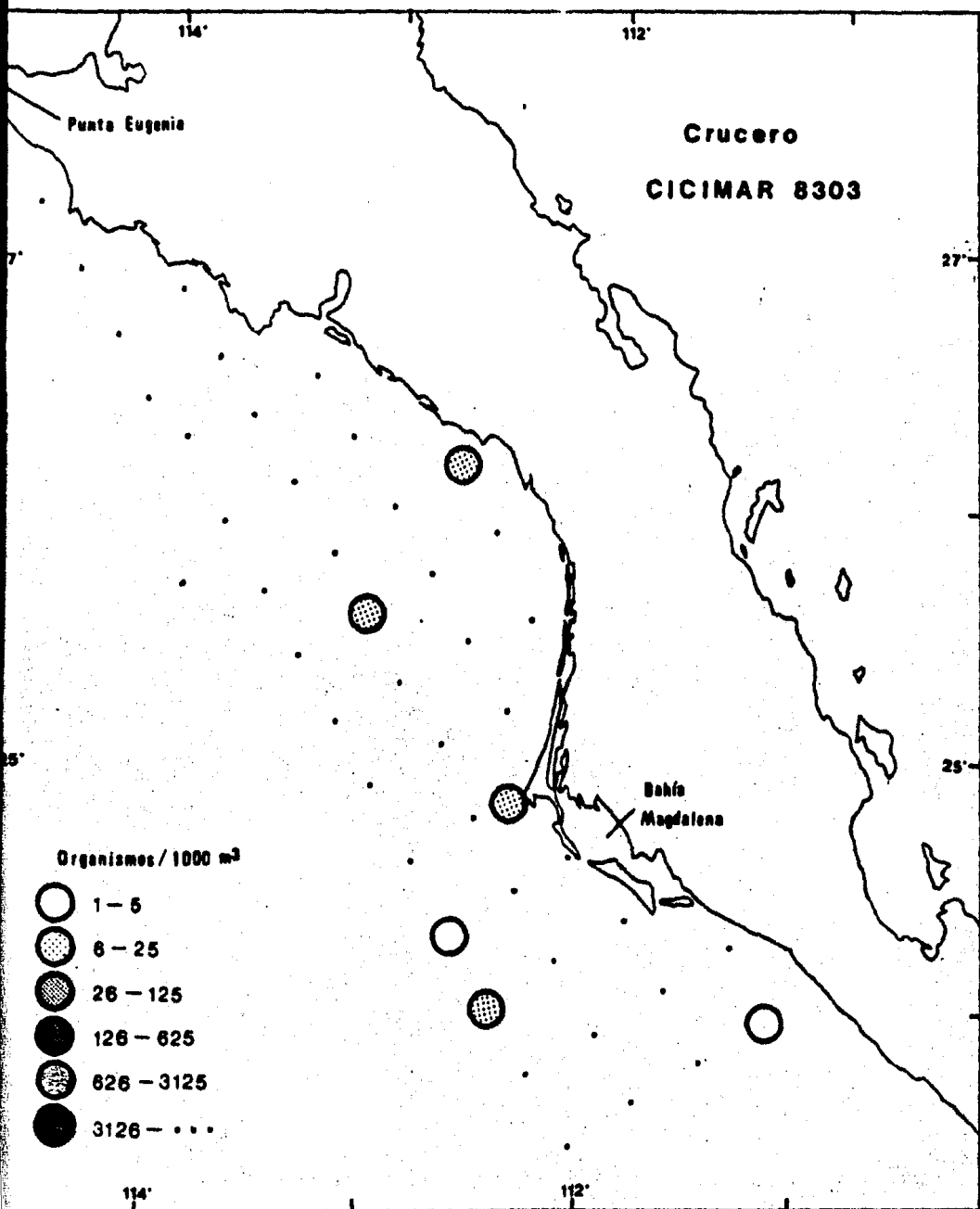


Fig. 19. Distribución y abundancia de las colonias poligásticas de Sulculeolaria monoica durante el Crucero CICIMAR 8303.

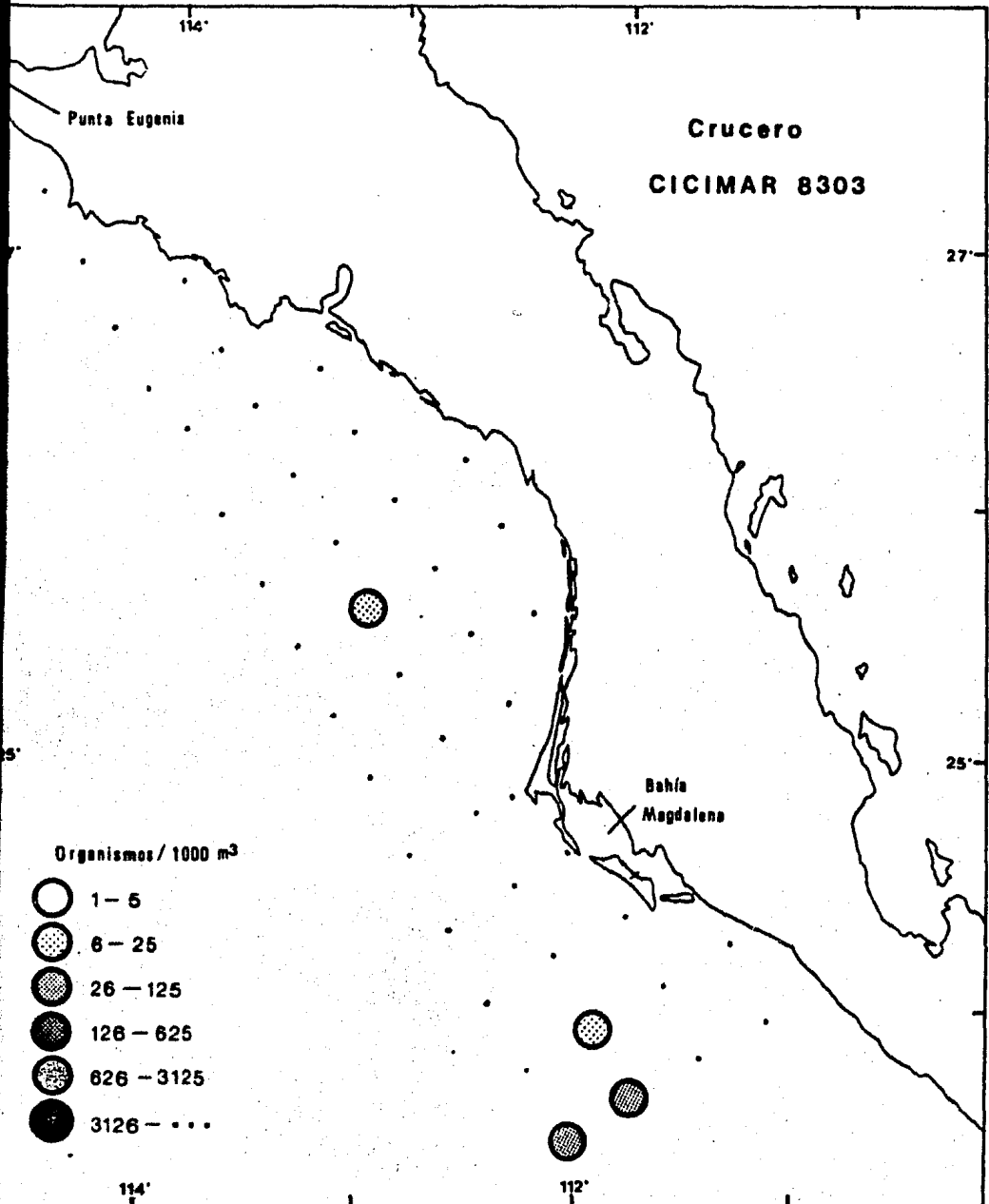


Fig. 20. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Lensia campanella durante el Crucero CICIMAR 8301.

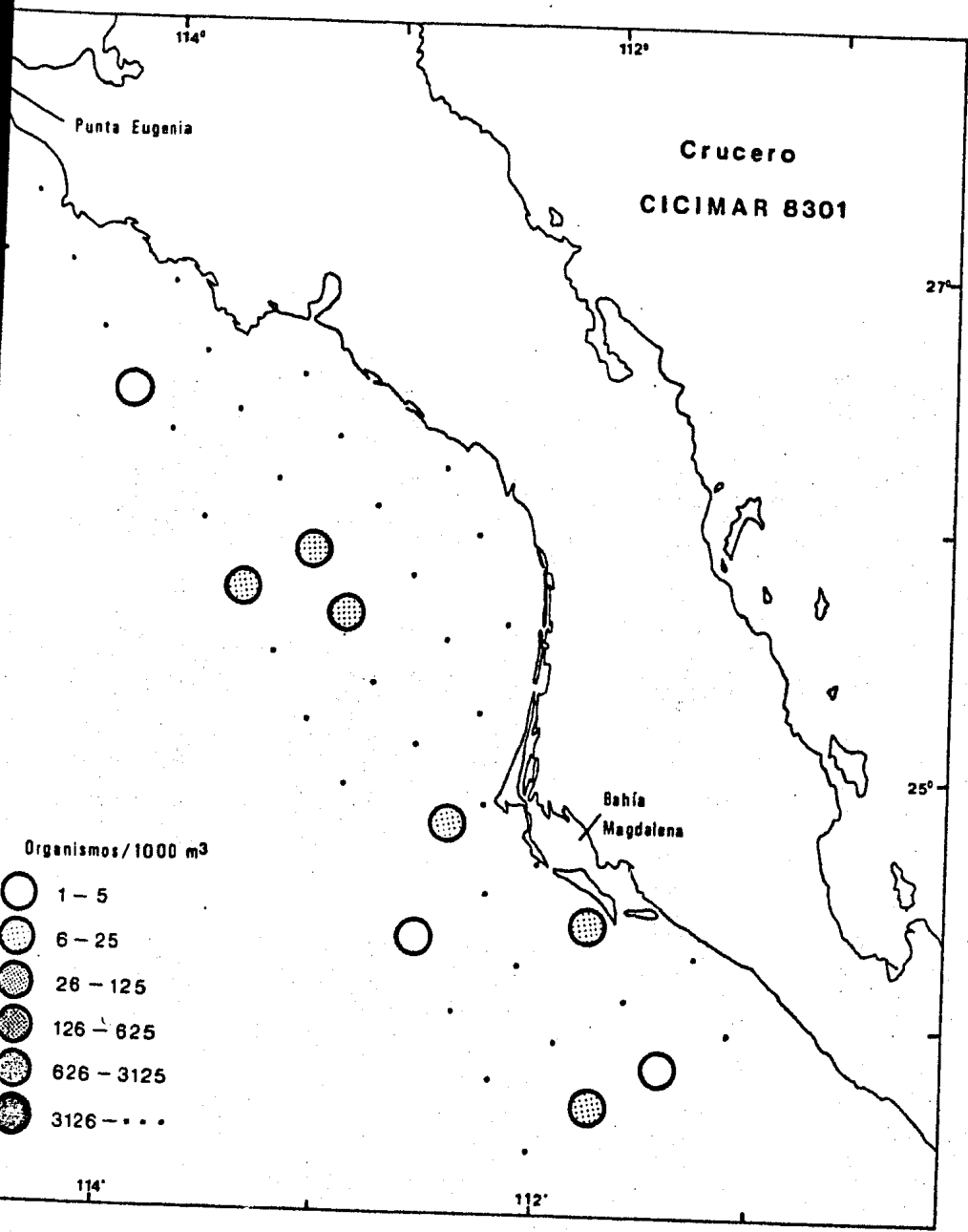


Fig. 21. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia campanella durante el Crucero CICIMAR 8303.

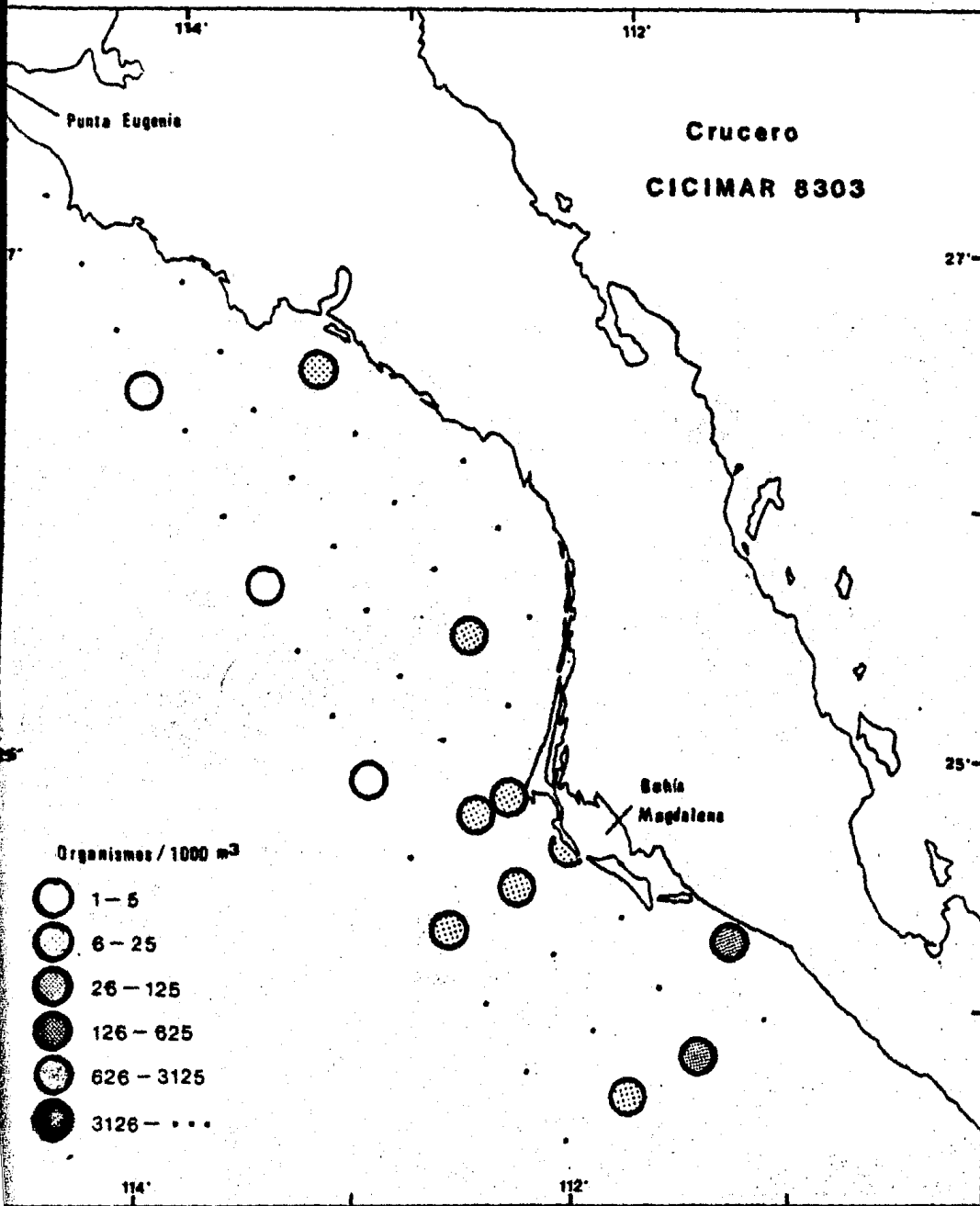


Fig. 22. Distribución y abundancia de las colonias poligásticas de Lensia conoidea durante el Crucero CICIMAR 8301.

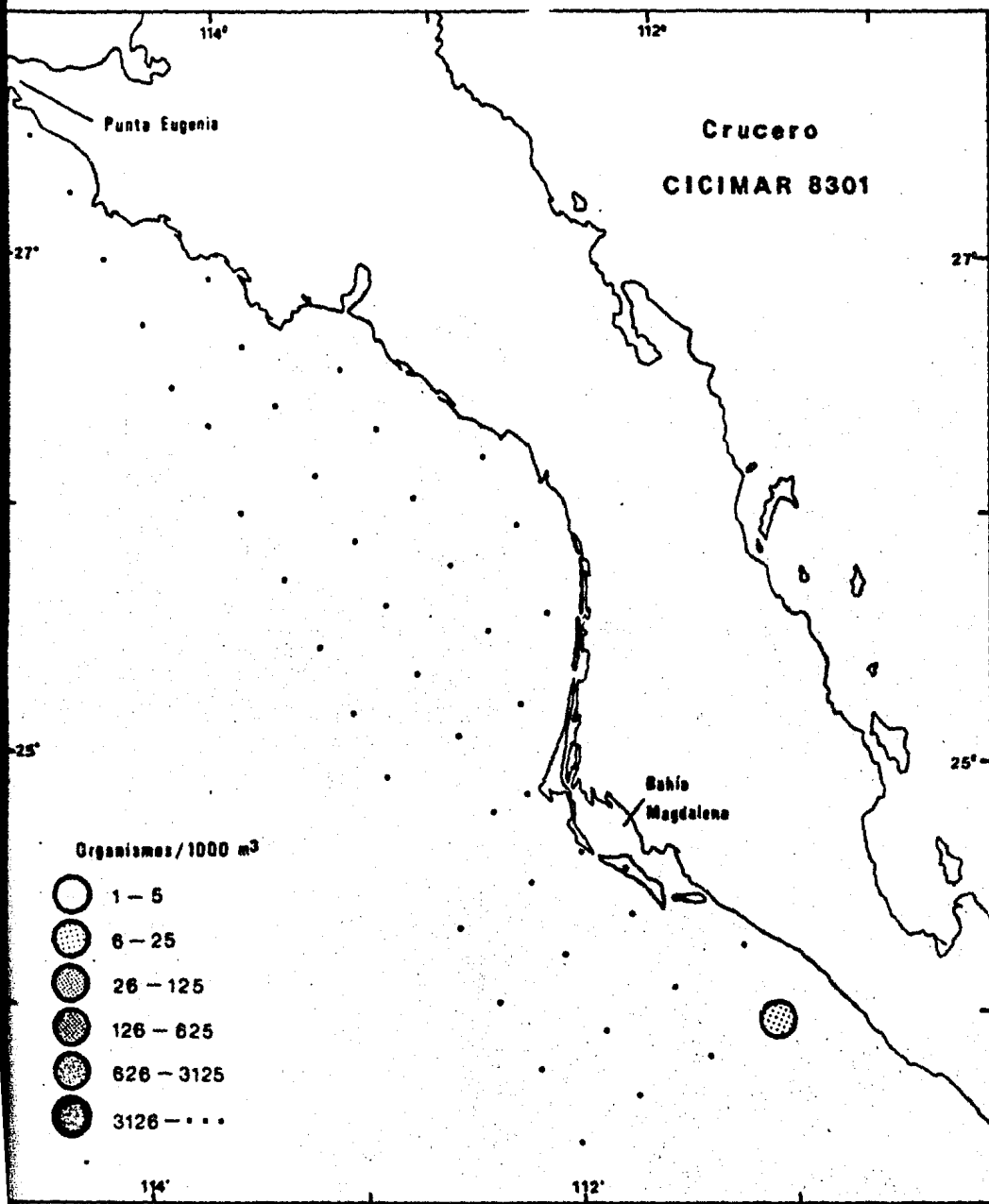


Fig. 23. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia conoidea durante el Crucero CICIMAR 8303.

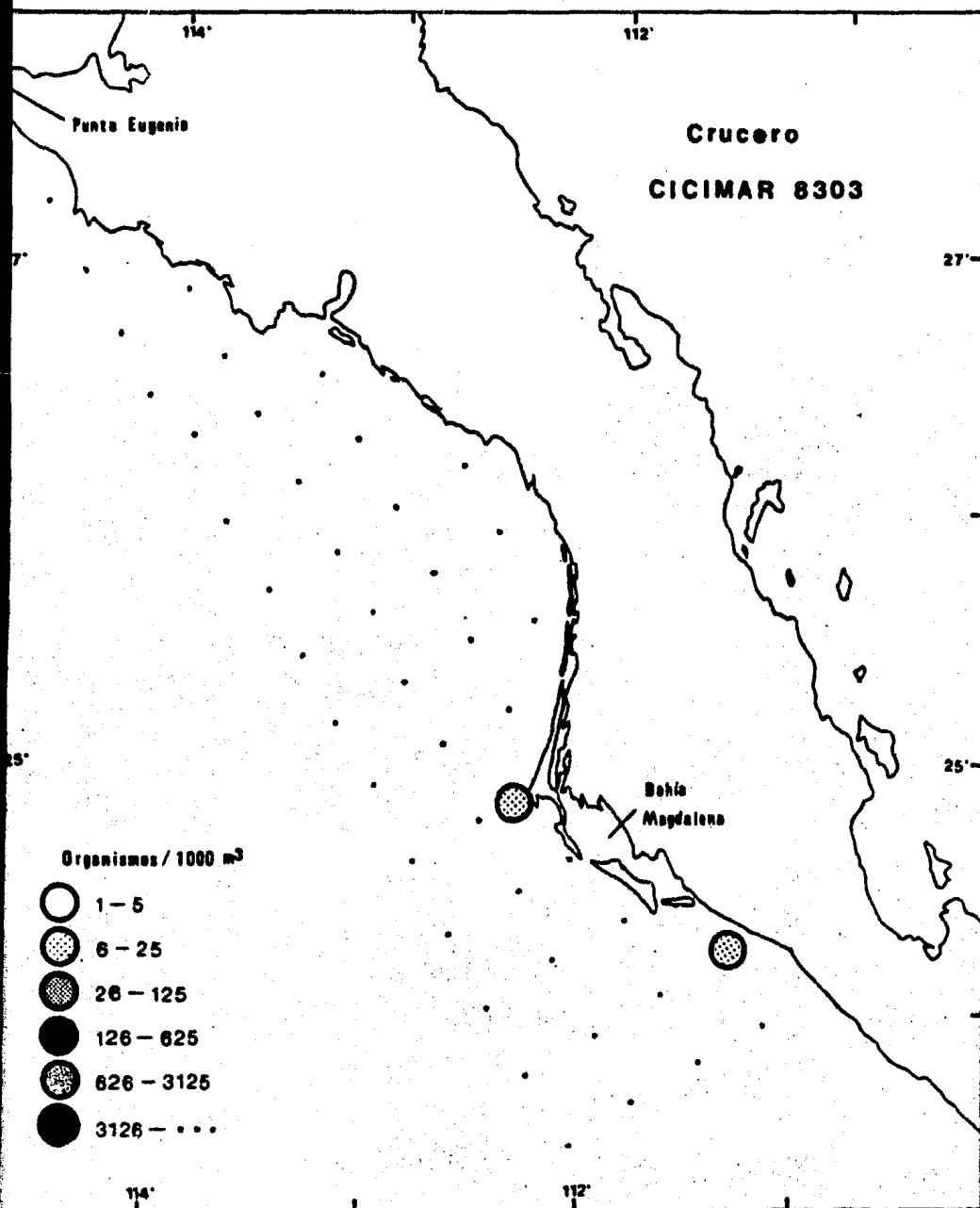


Fig. 24. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia cozack durante el Crucero CICIMAR 8301.

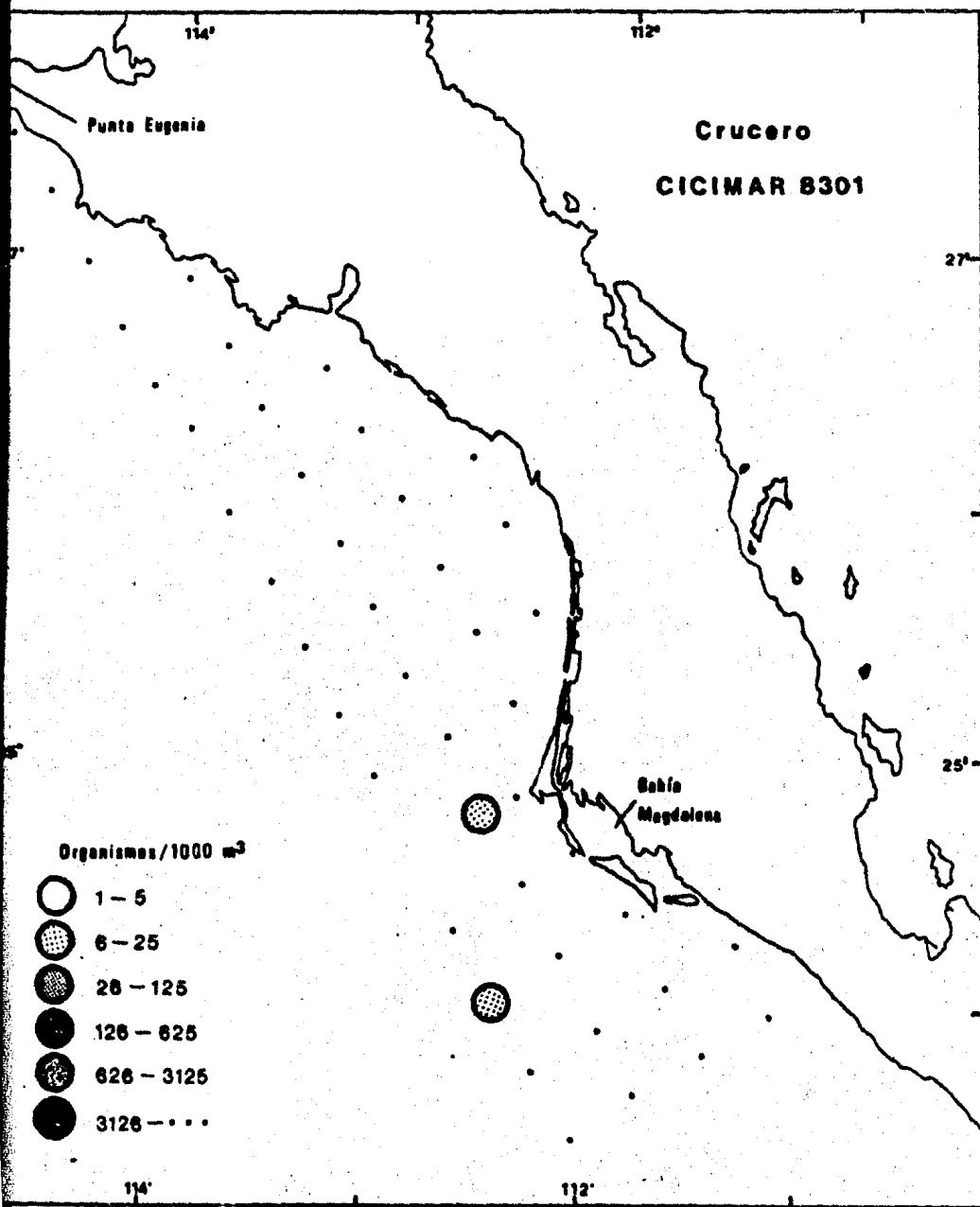


Fig. 25. Distribución y abundancia de las colonias oligoéstricas de Lensia Cossack durante el Crucero CICIMAR 8303.

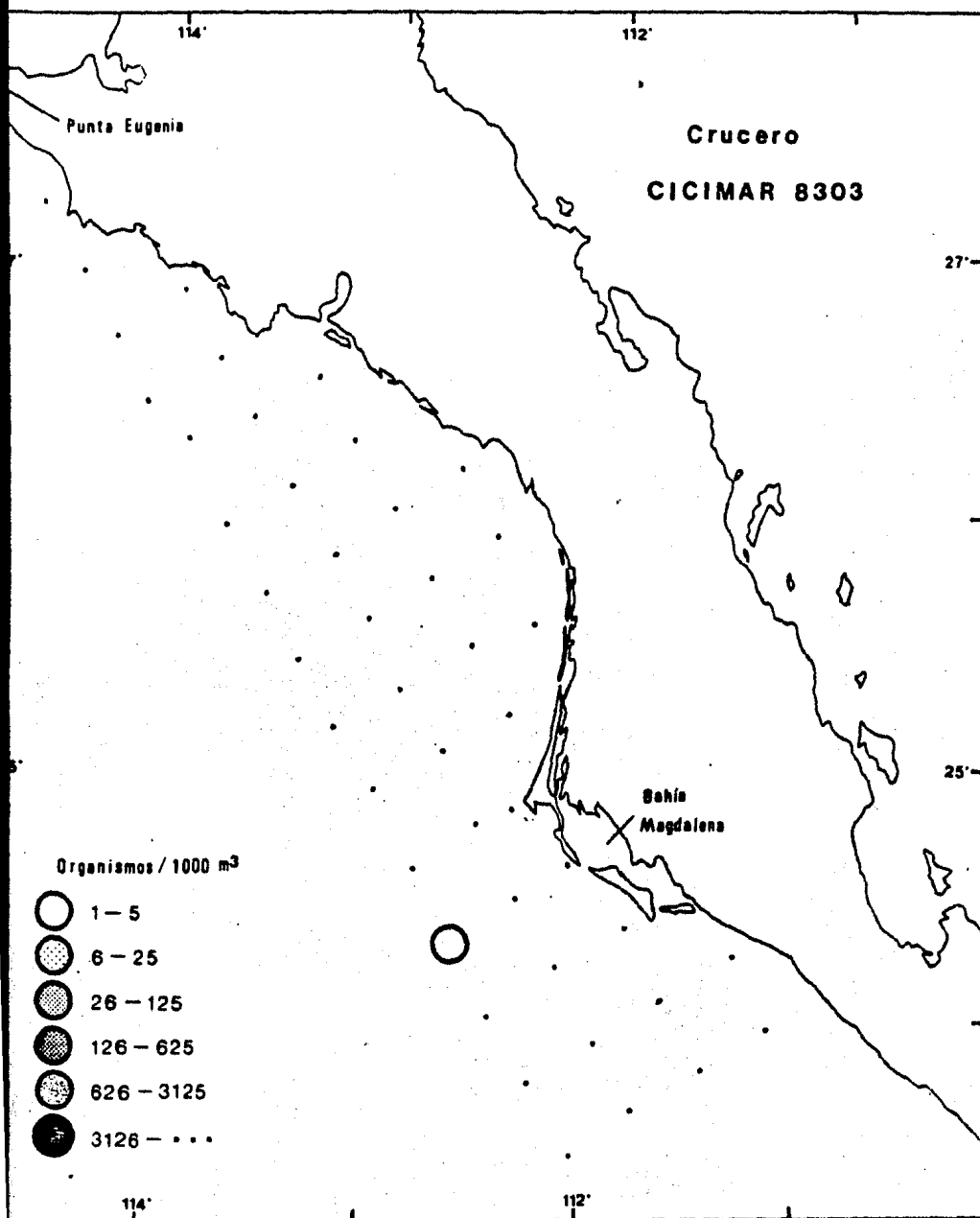


Fig. 26. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia challengerii durante el Crucero CICIMAR 8301.

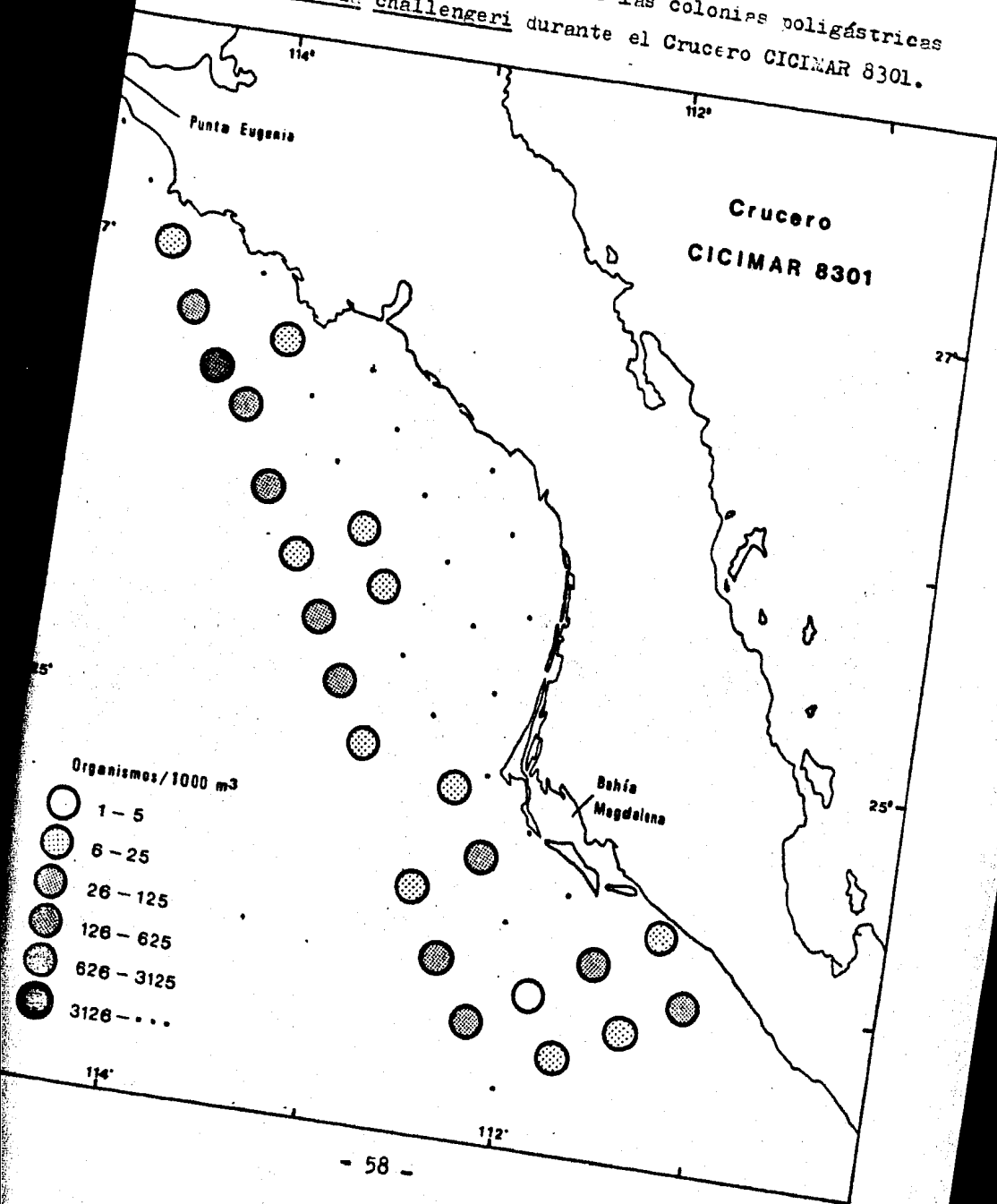


Fig. 27. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Lensia challengerii durante el Crucero CICIMAR 8303.

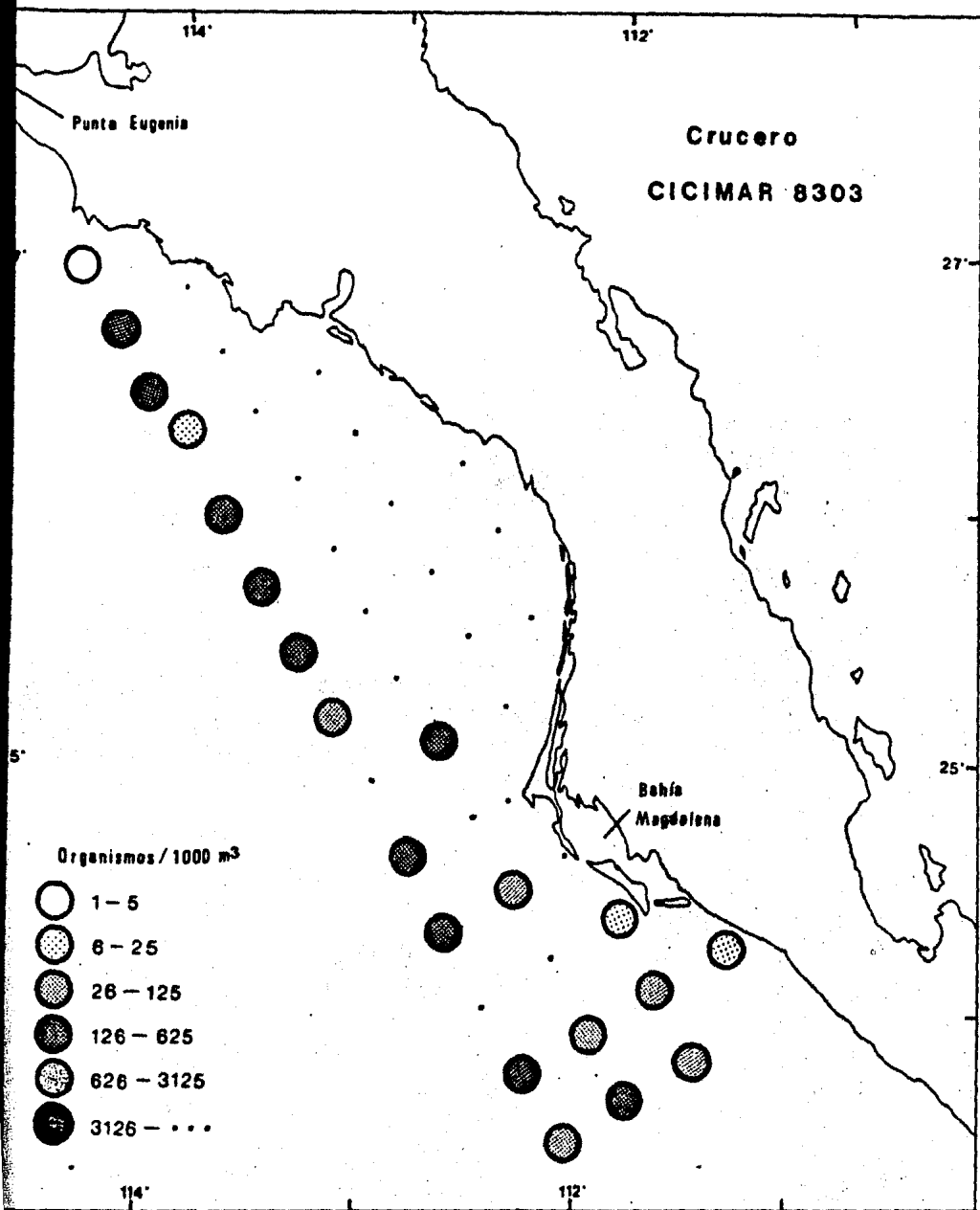


Fig. 28. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia hotspur durante el Crucero CICIMAR 8301.

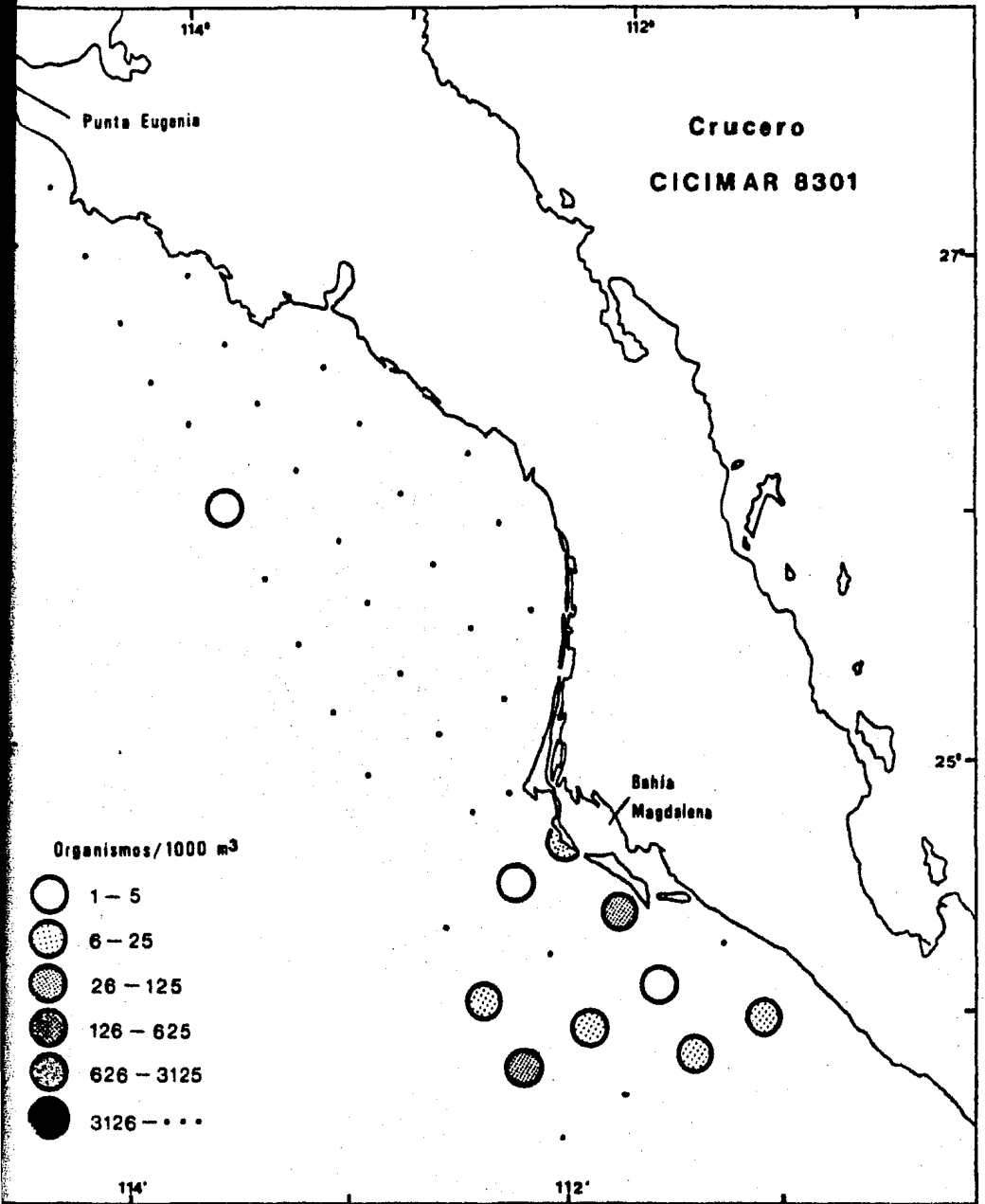


Fig. 29. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensie hotsour durante el Crucero CICIMAR 8303.

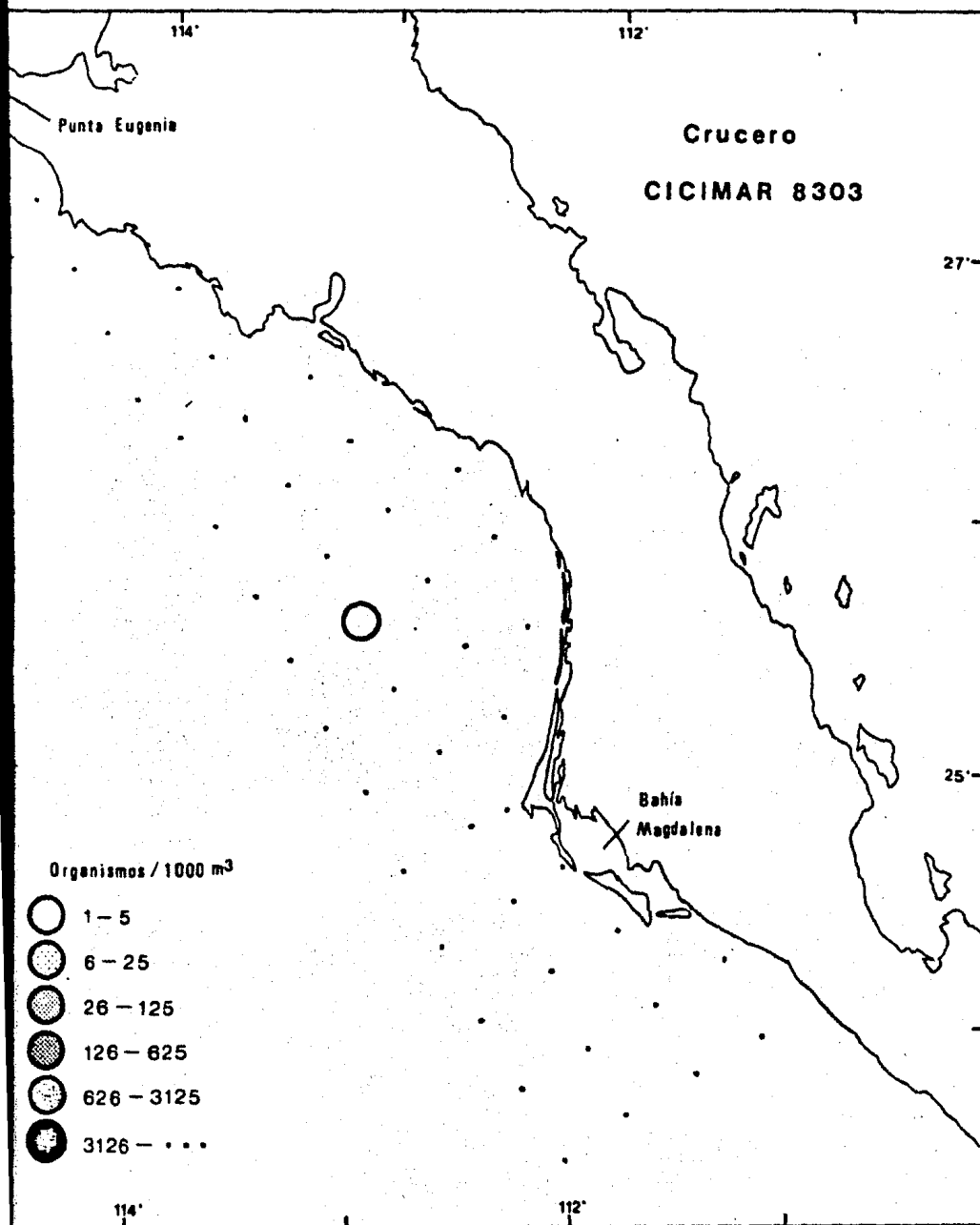


Fig. 30. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia multicristata durante el Crucero CICIMAR 8301.

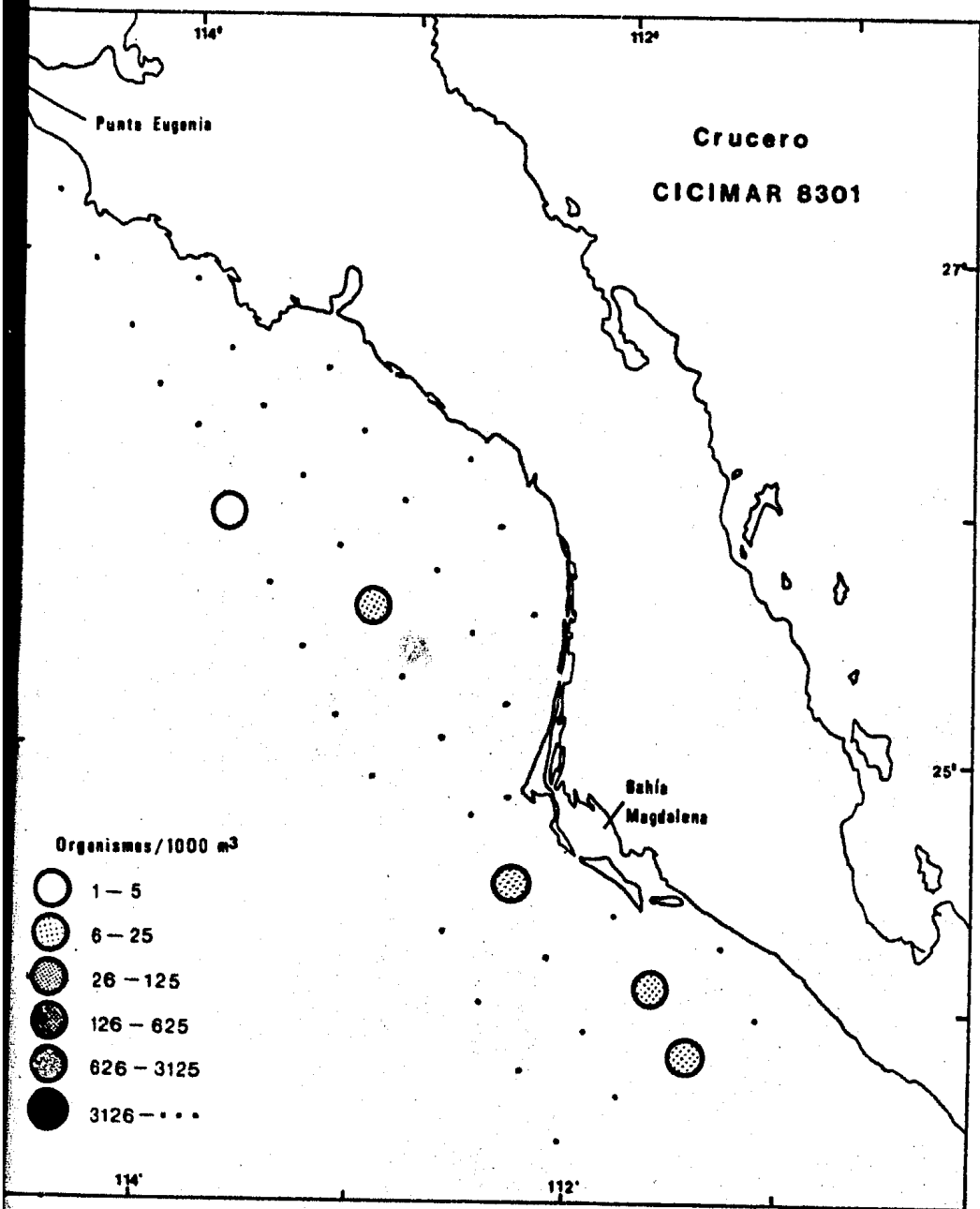


Fig. 31. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia multicristata durante el Crucero CICIMAR 8303.

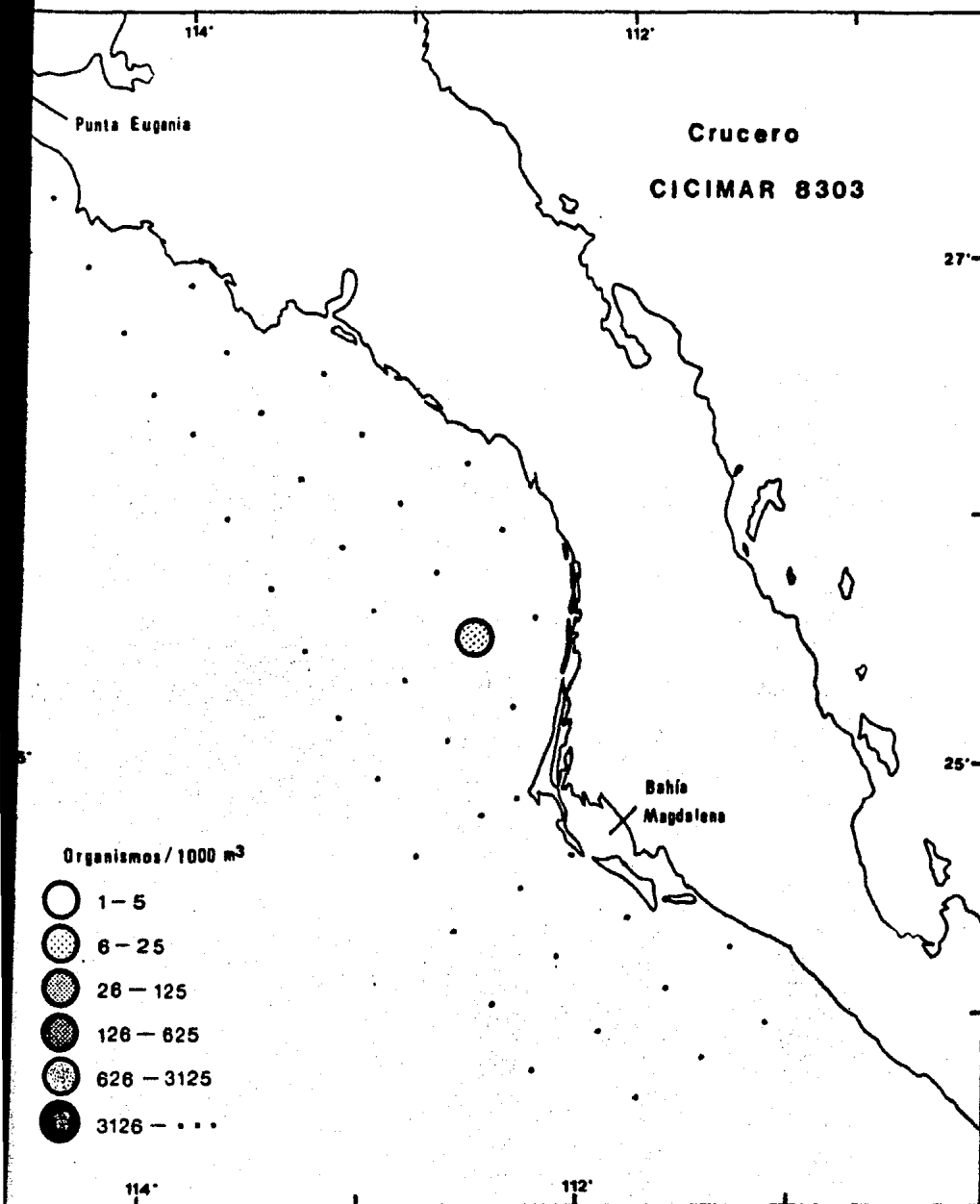


Fig. 32. Distribución y abundancia de las colonias oligoéstricas de Lensia reticulata durante el Crucero CICIMAR 8303.

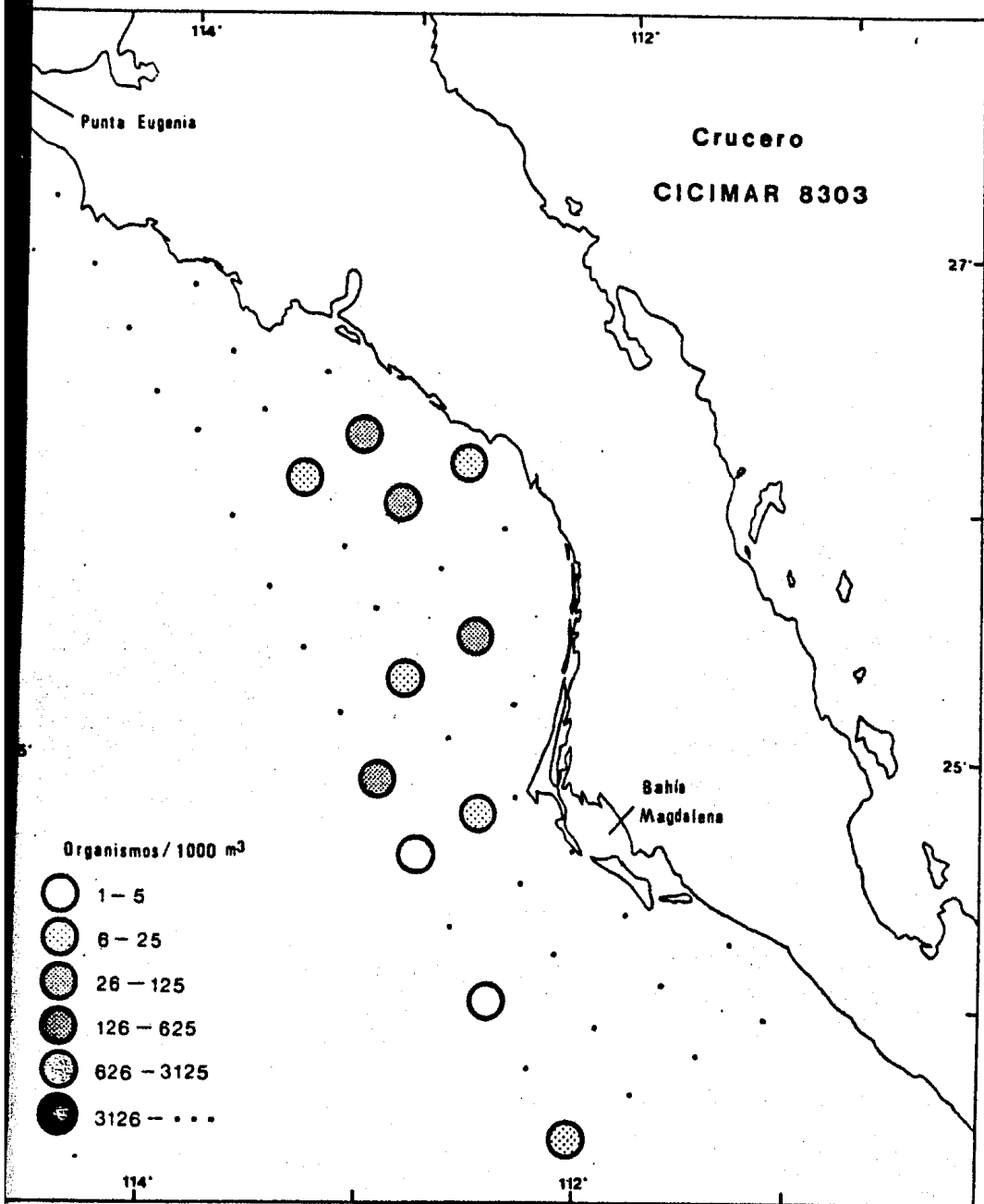


Fig. 33. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia subtilis durante el Crucero CICIMAR 8301.

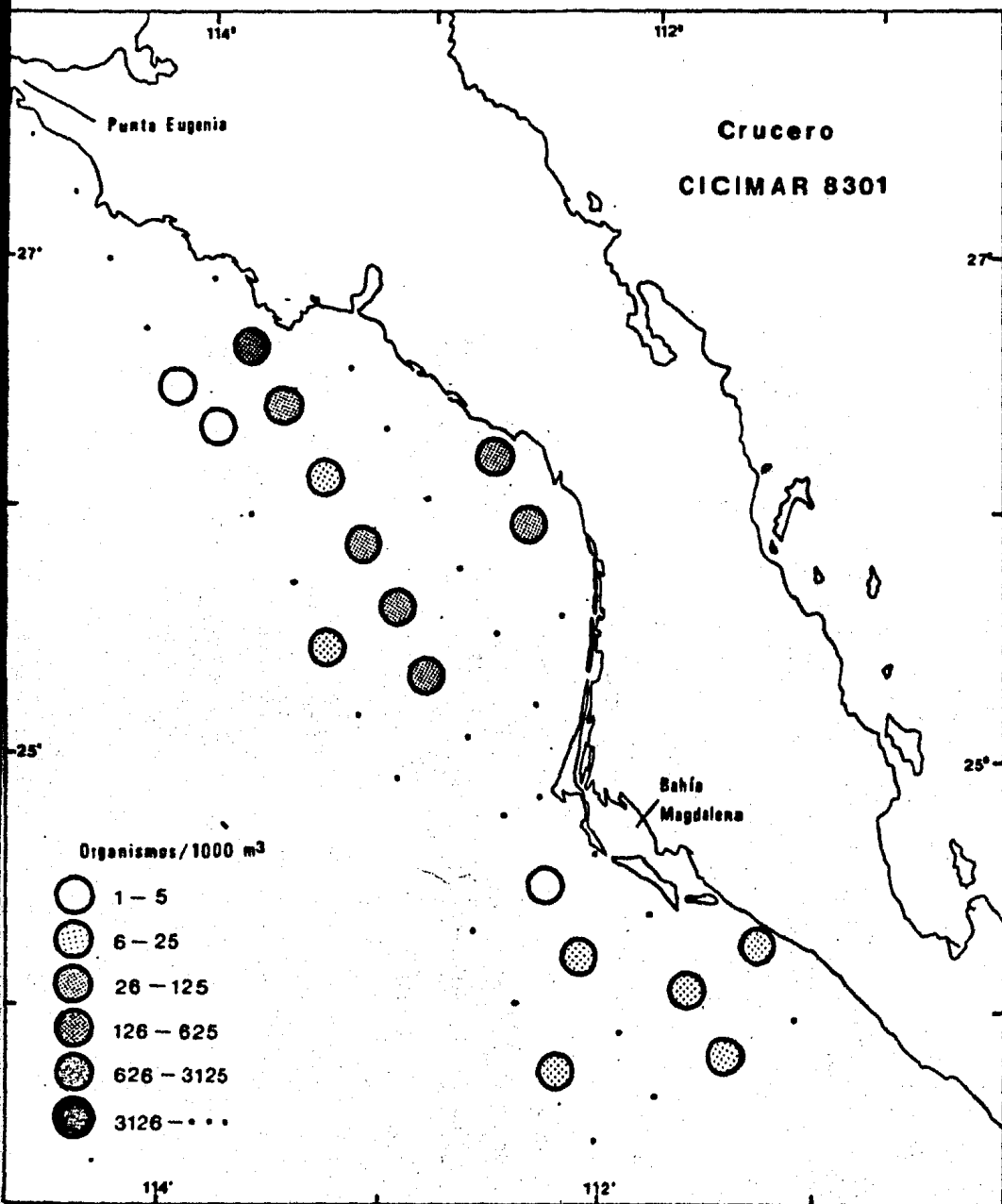


Fig. 34. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia subtilis durante el Crucero CICIMAR 8303.

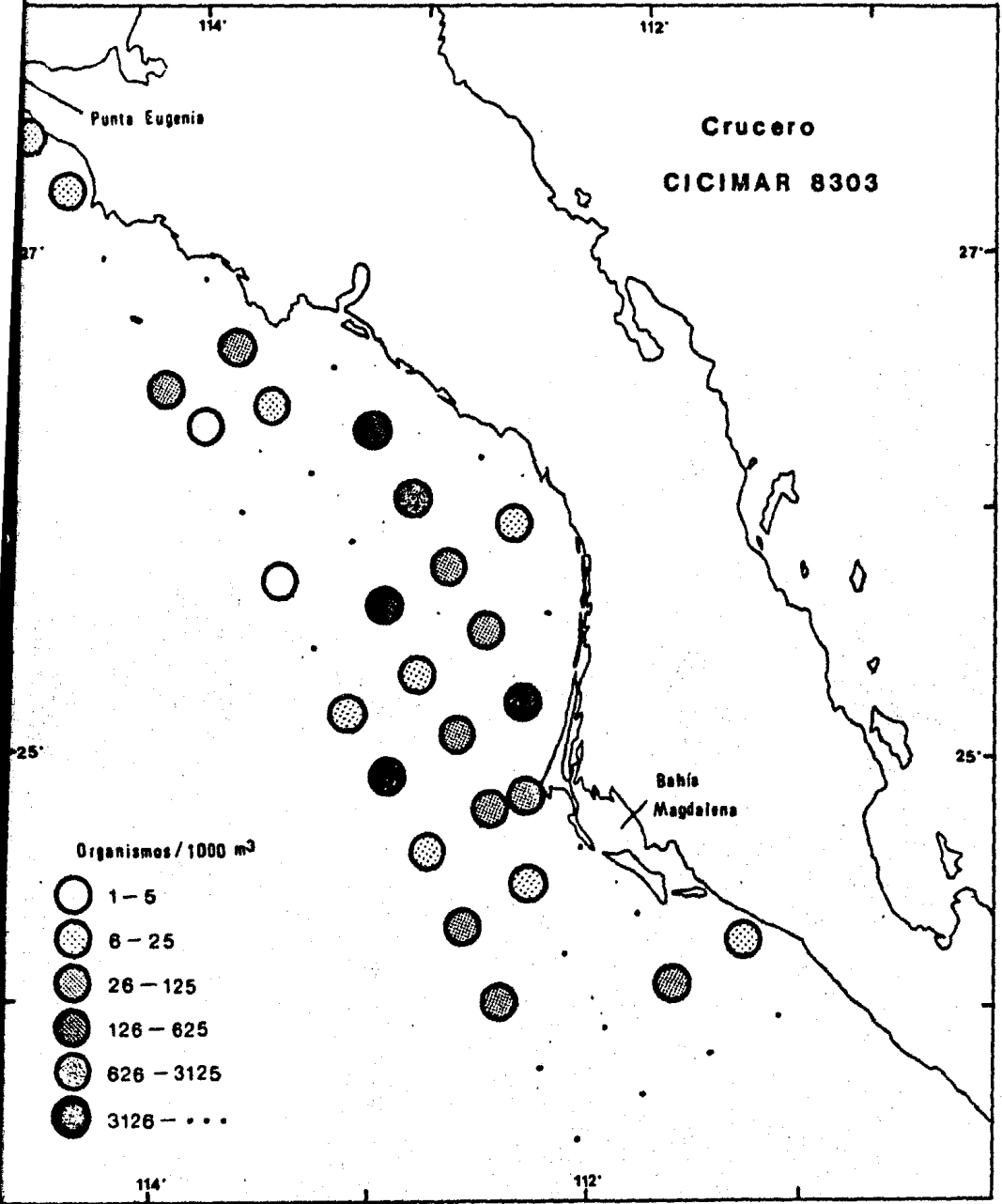


Fig. 35. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Lensia subtiloides durante el Crucero CICIMAR 8301.

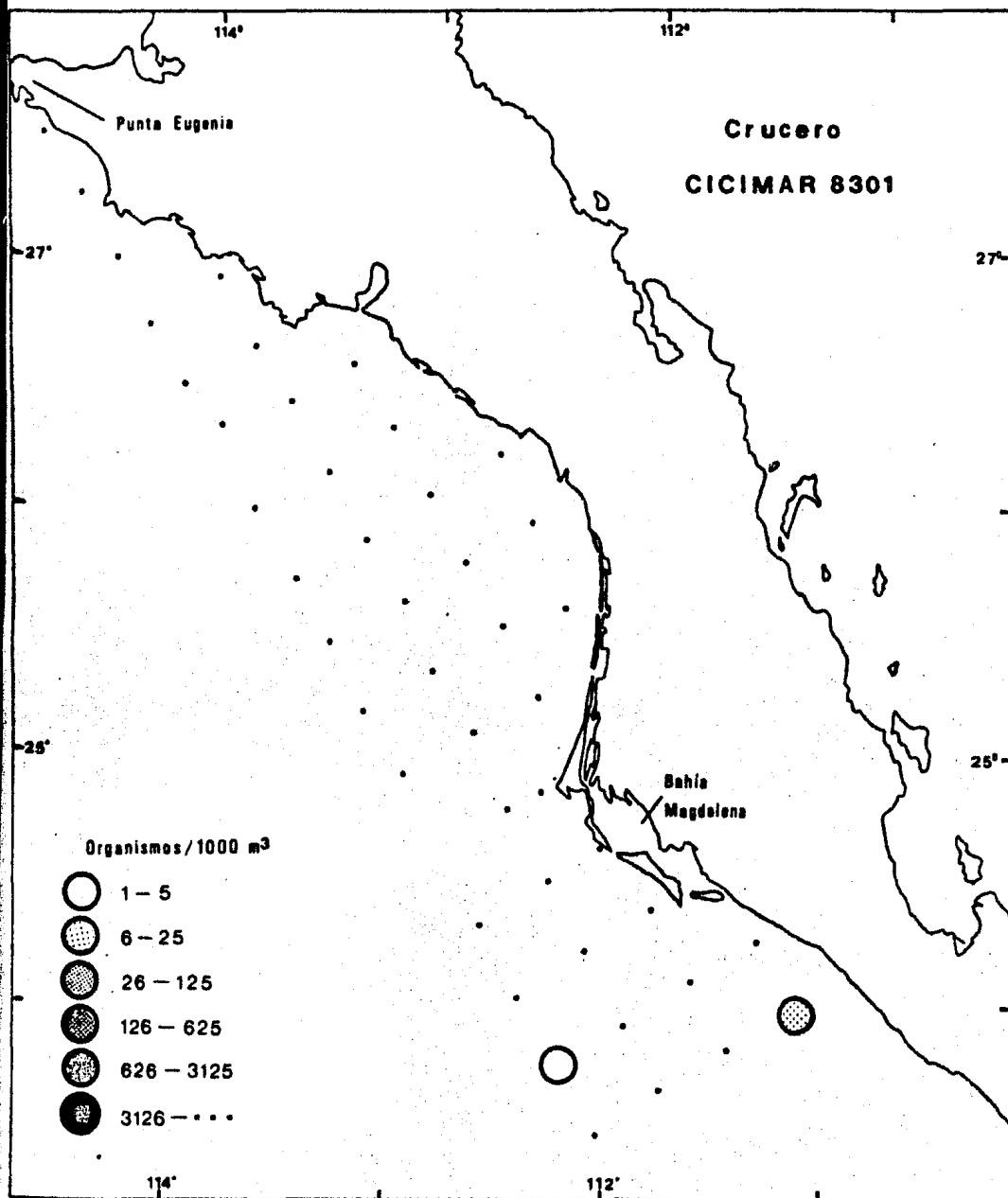


Fig. 36. Distribución y abundancia de las colonias poligénicas de Diphyes bojani durante el Crucero CICIMAR 8301.

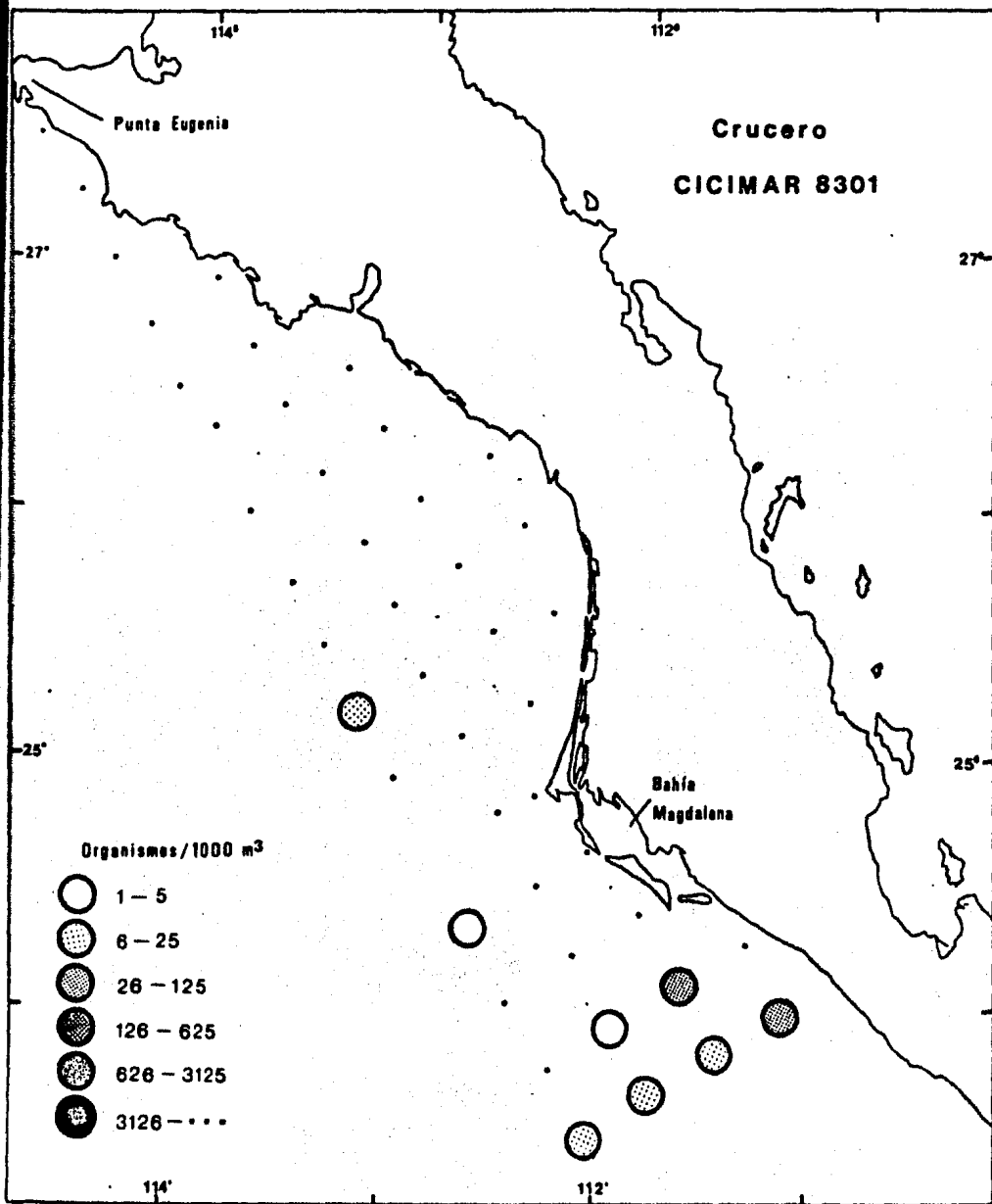


Fig. 37. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Diohyes bojani durante el Crucero CICIMAR 8303.

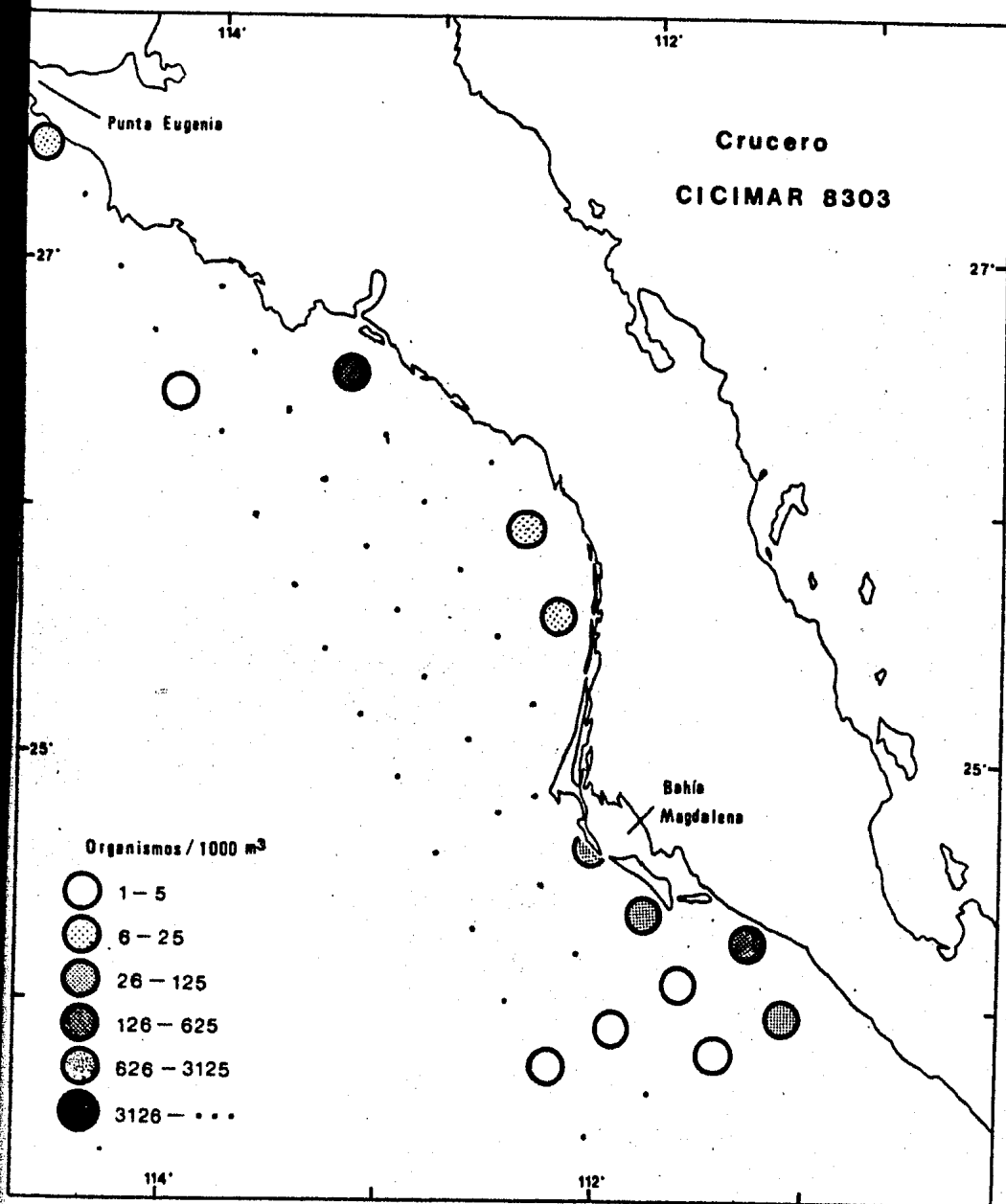


Fig. 38. Distribución y abundancia de las eudoxias de Diphyes bijani durante el Crucero CICIMAR 8301.

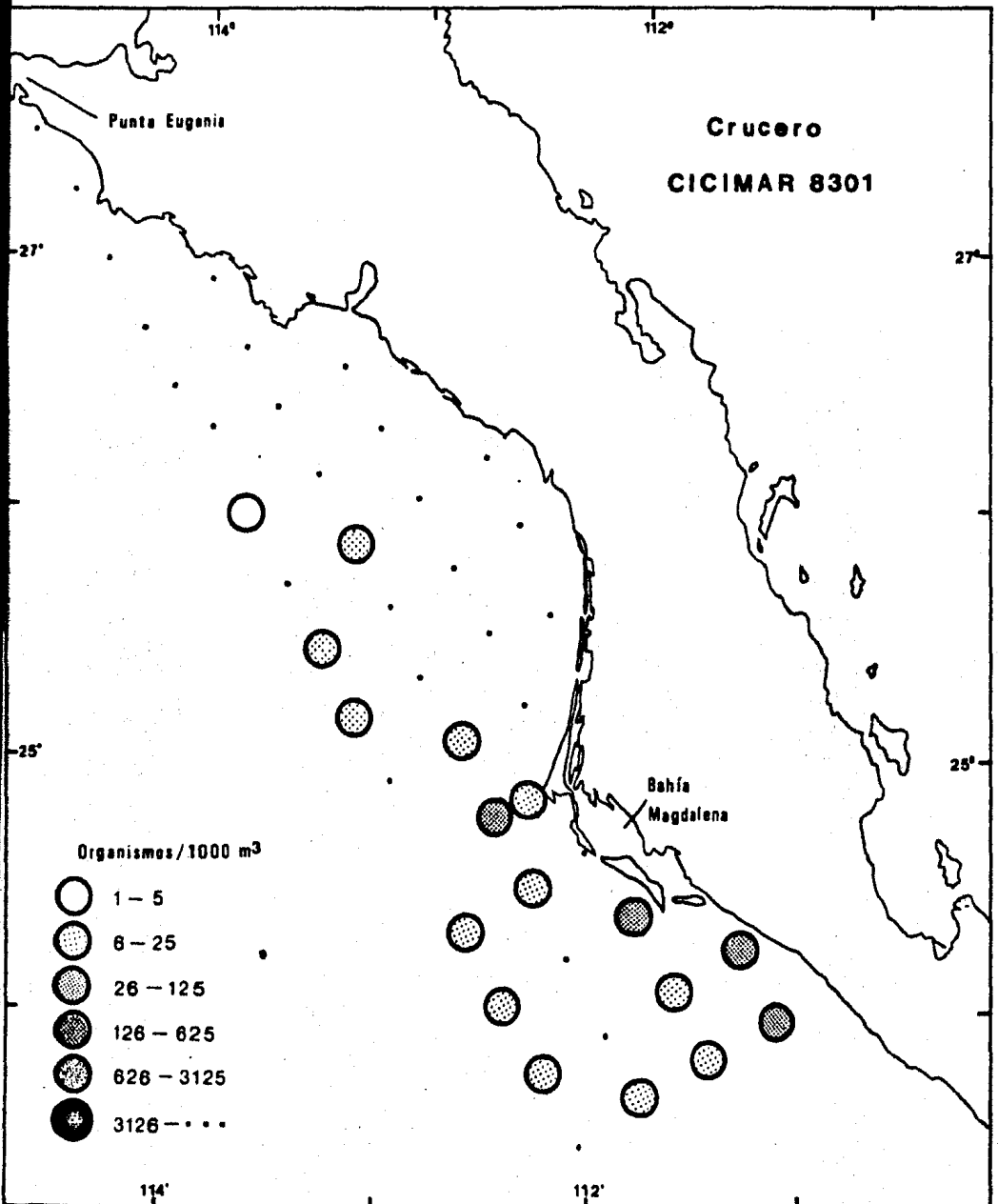


Fig. 39. Distribución y abundancia de las eudoxias de Diohyes bojani durante el Crucero CICIMAR 8303.

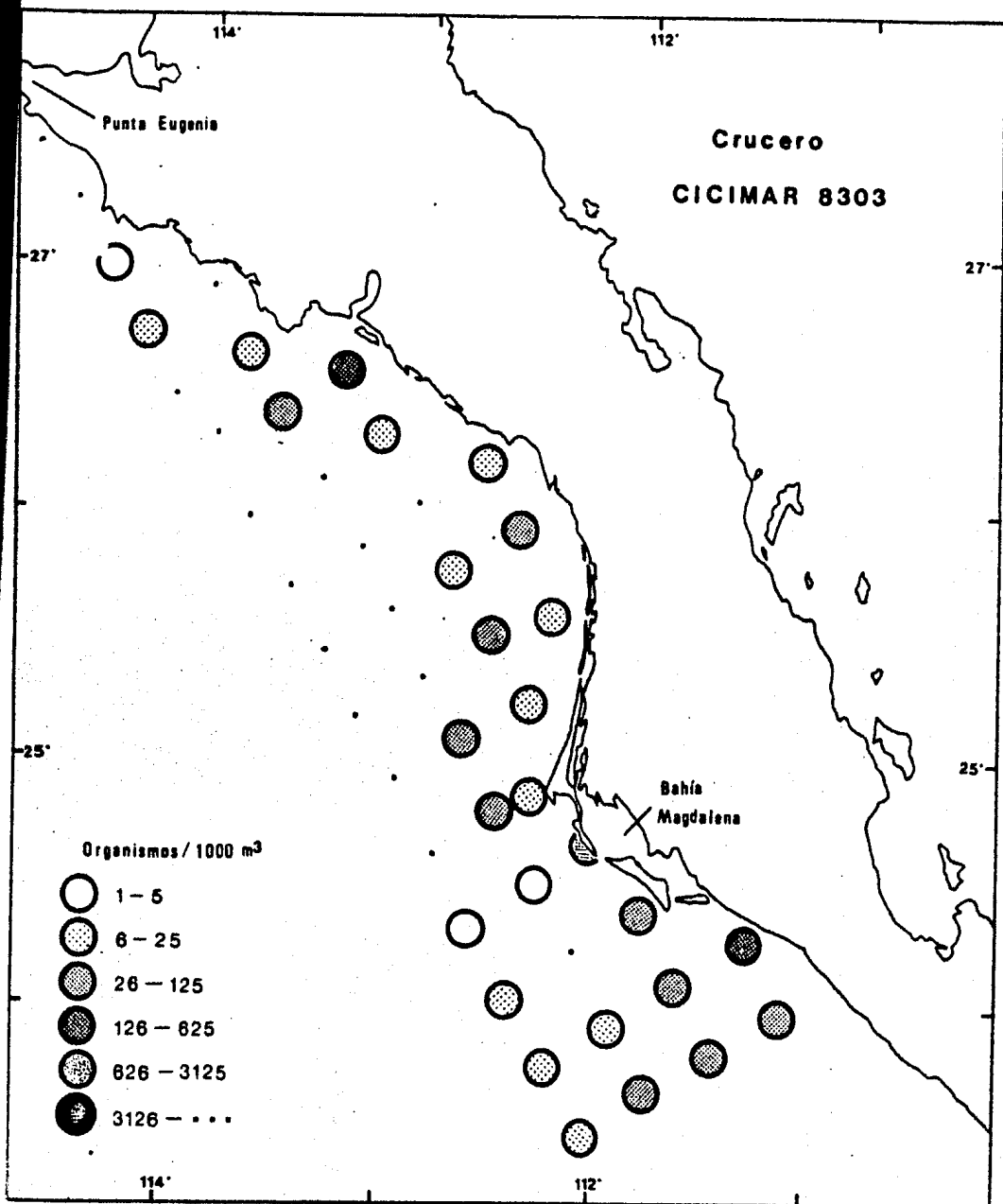


Fig. 40. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Diphyes dispar durante el Crucero CICIMAR 8301.

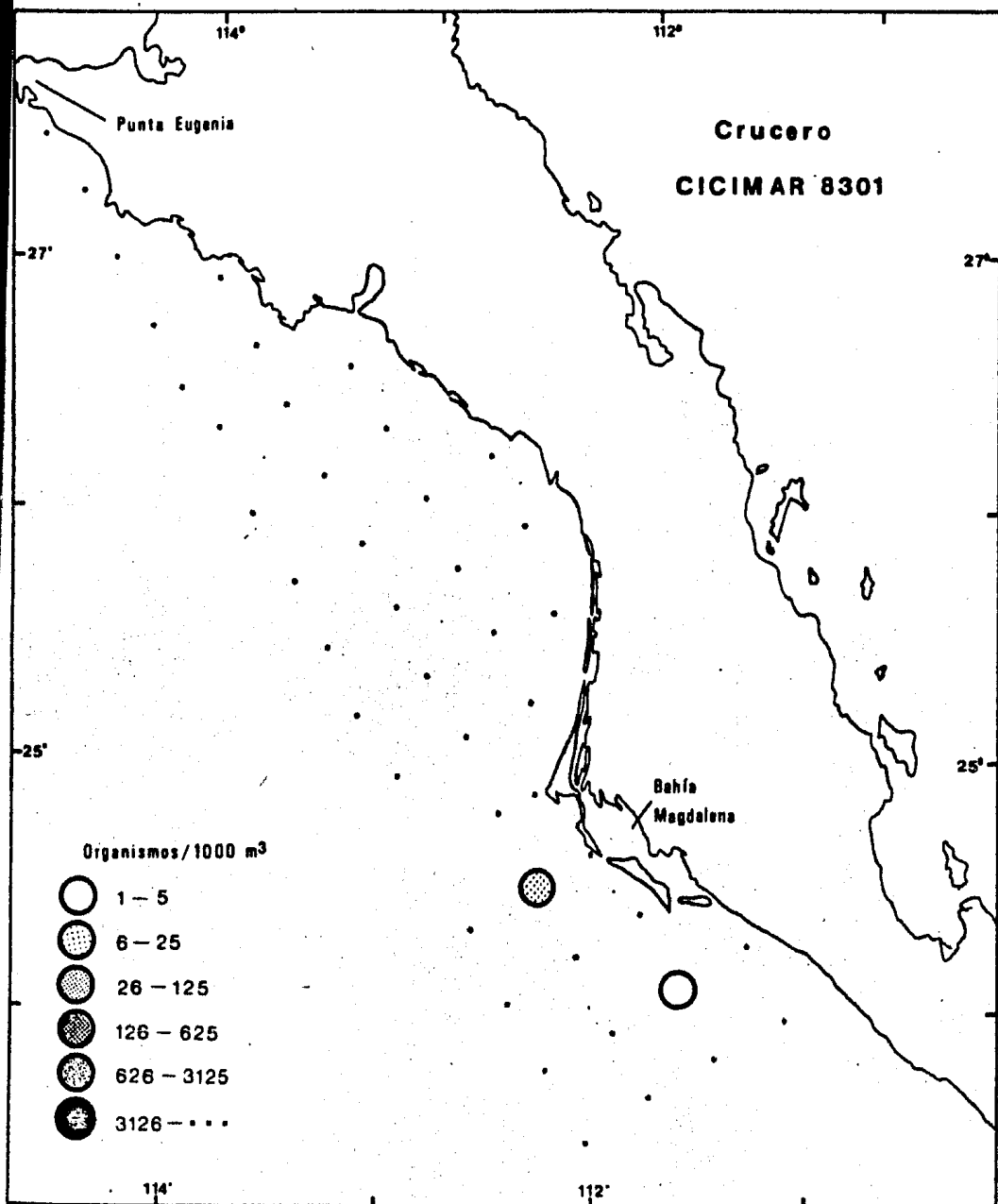


Fig. 41. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Dinhyes dispar durante el Crucero CICIMAR 8303.

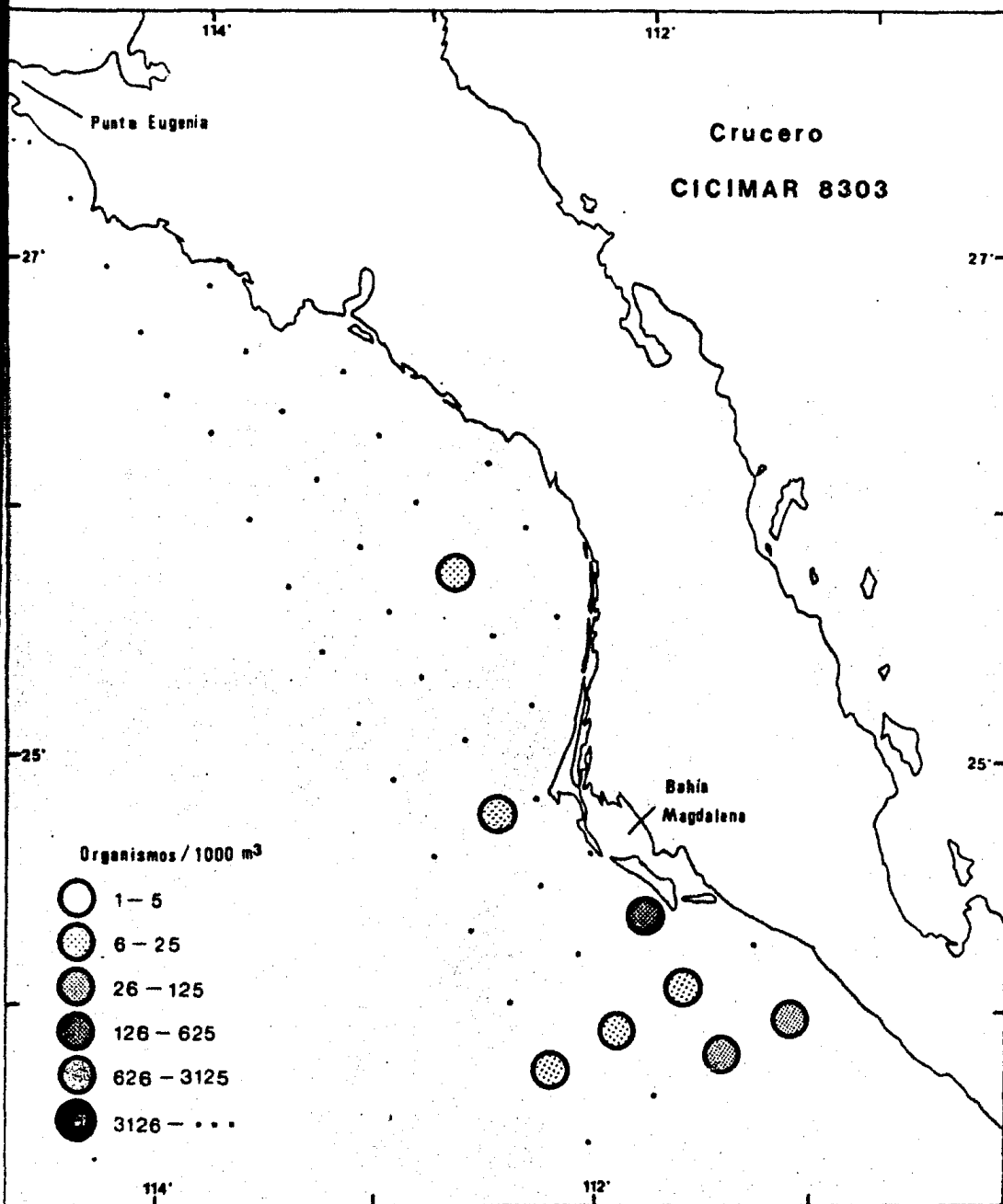


Fig. 42. Distribución y abundancia de las eudoxias de Diphyes dispar durante el Crucero CICIMAR 8301.

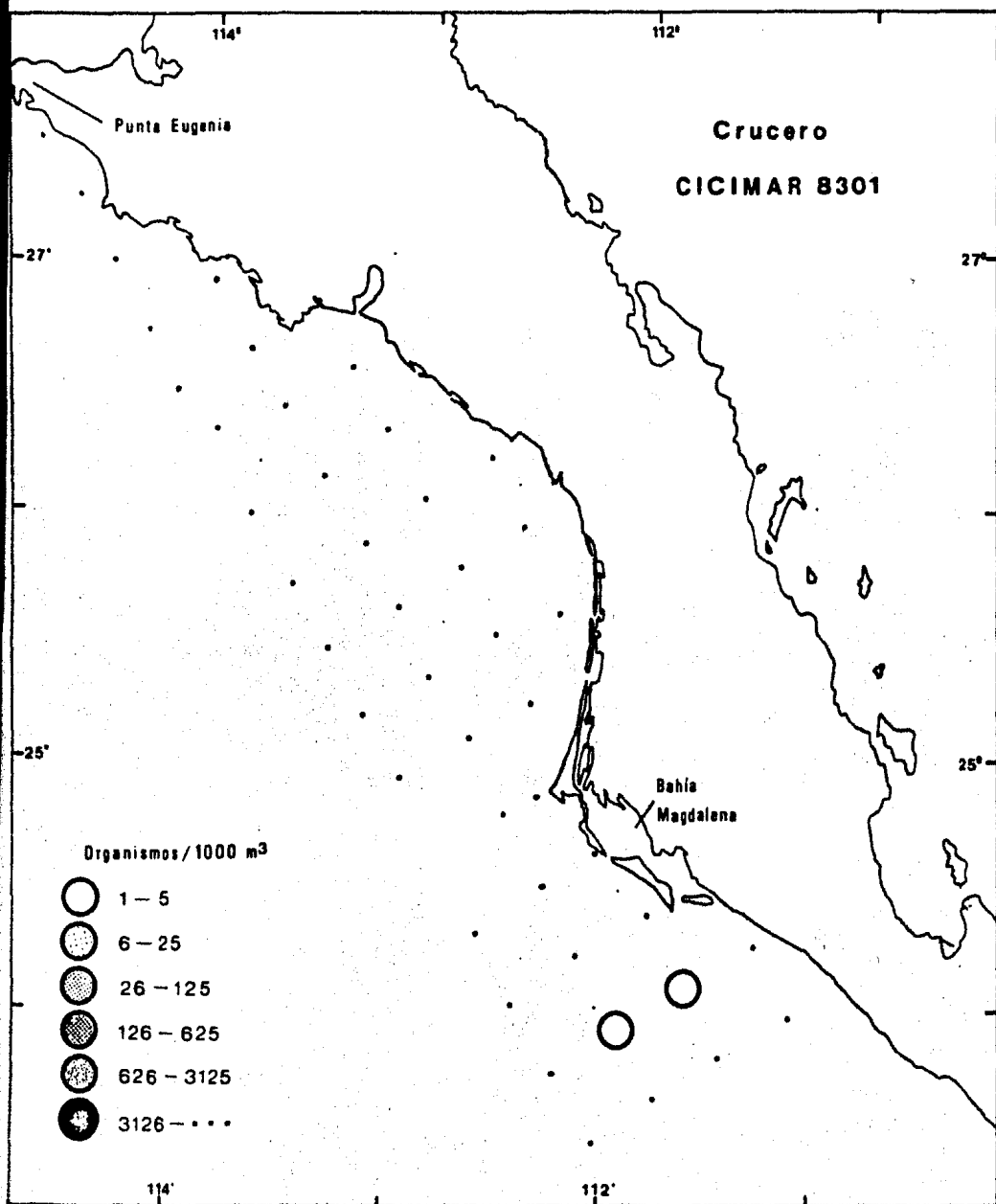


Fig. 43. Distribución y abundancia de las eudoxias de Liphyes dispar durante el Crucero CICIMAR 8303.

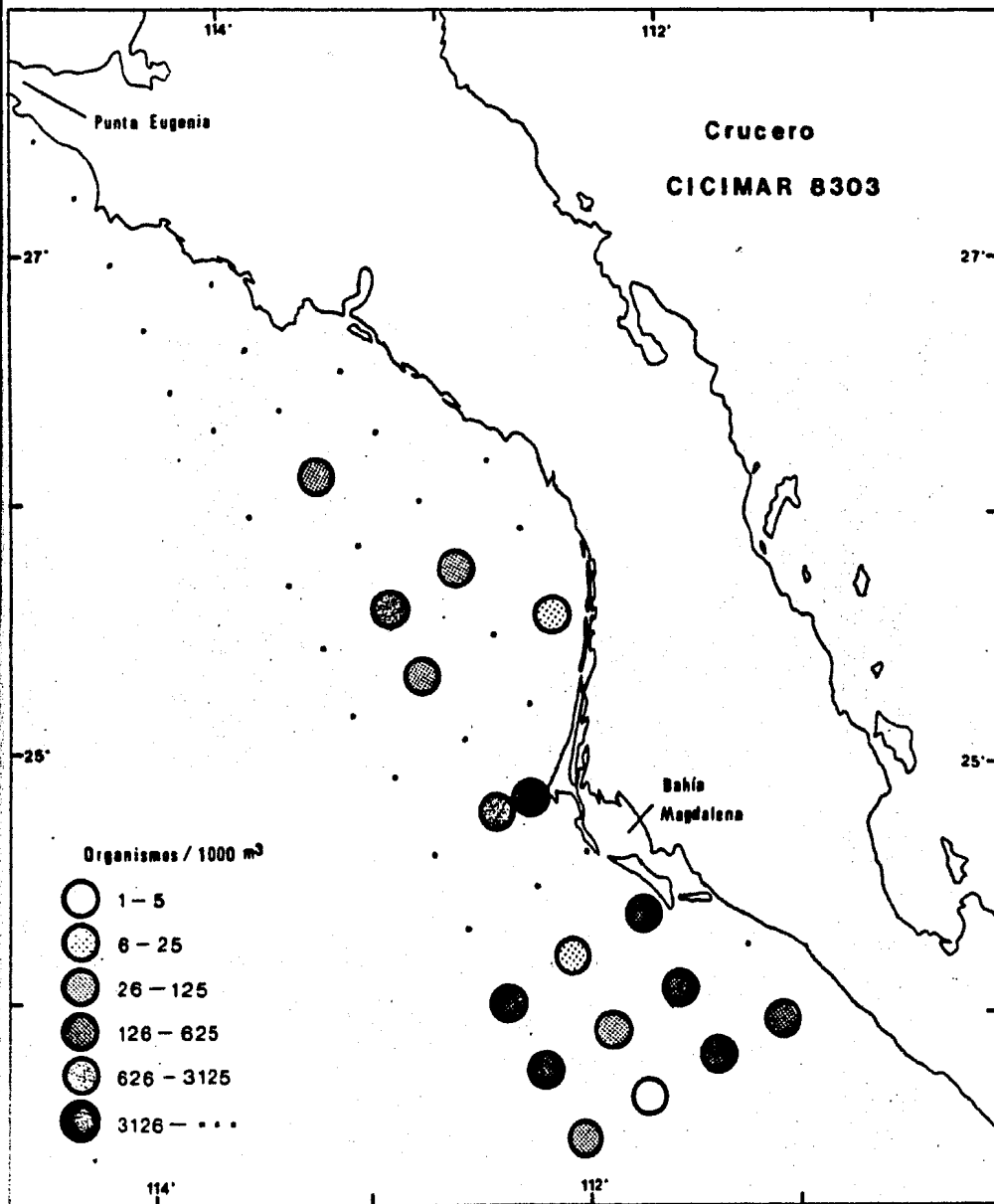


Fig. 44. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Diphycoosis mitra durante el Crucero CICIMAR 8301.

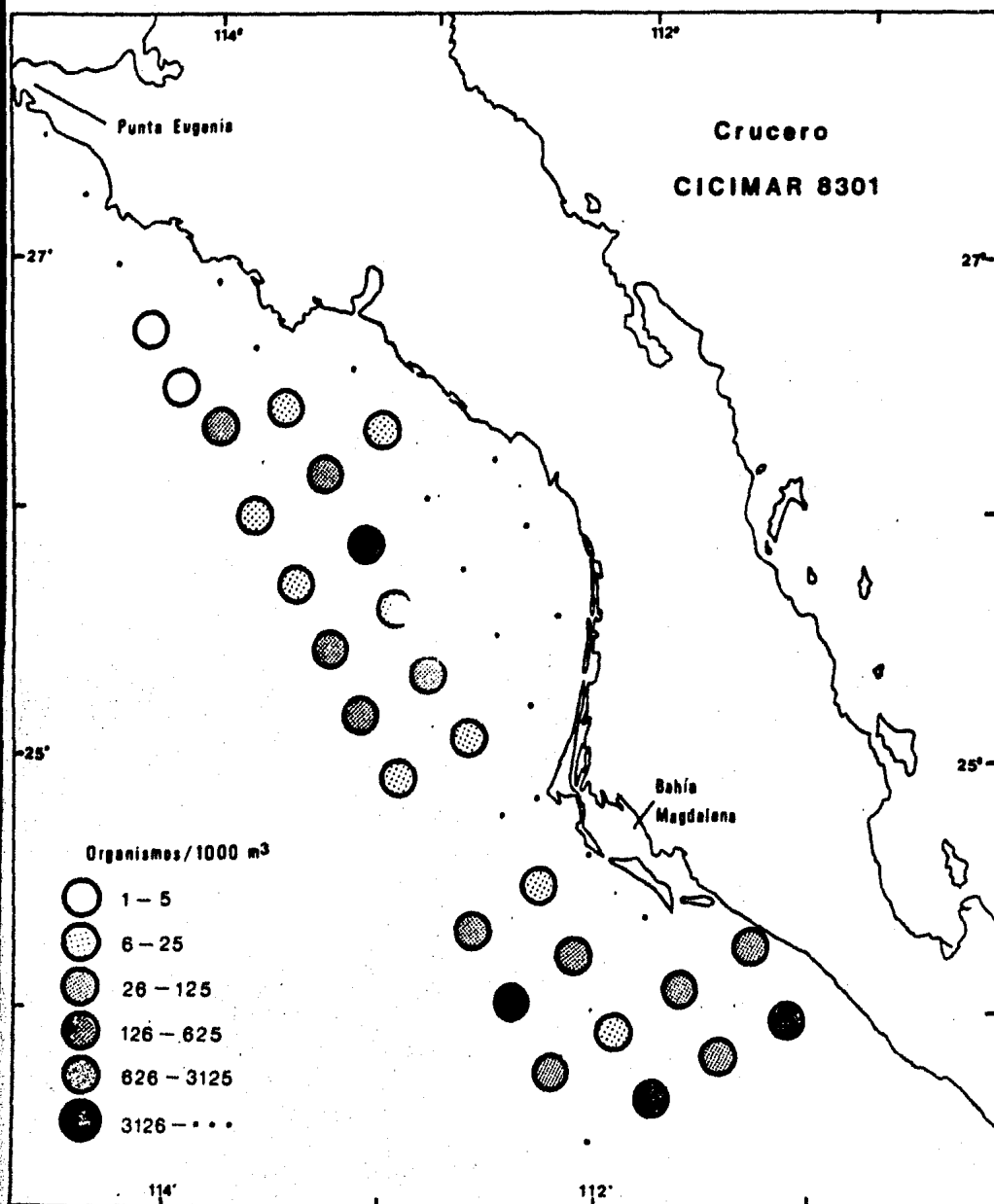


Fig. 45. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Diphyosis mitra durante el Crucero CICIMAR 8303.

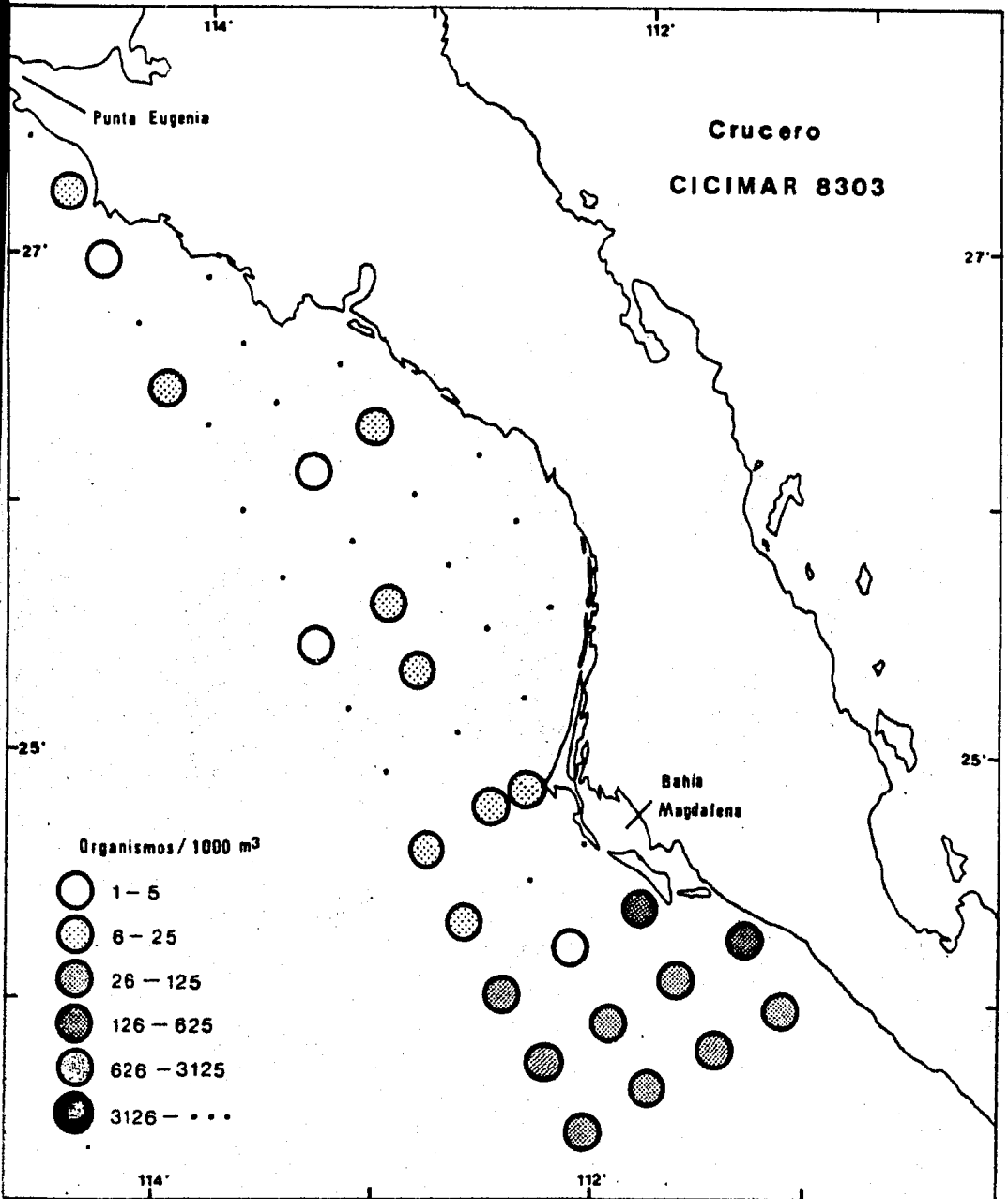


Fig. 46. Distribución y abundancia de las eudoxias de Diphyopsis mitra durante el Crucero CICIMAR 8301.

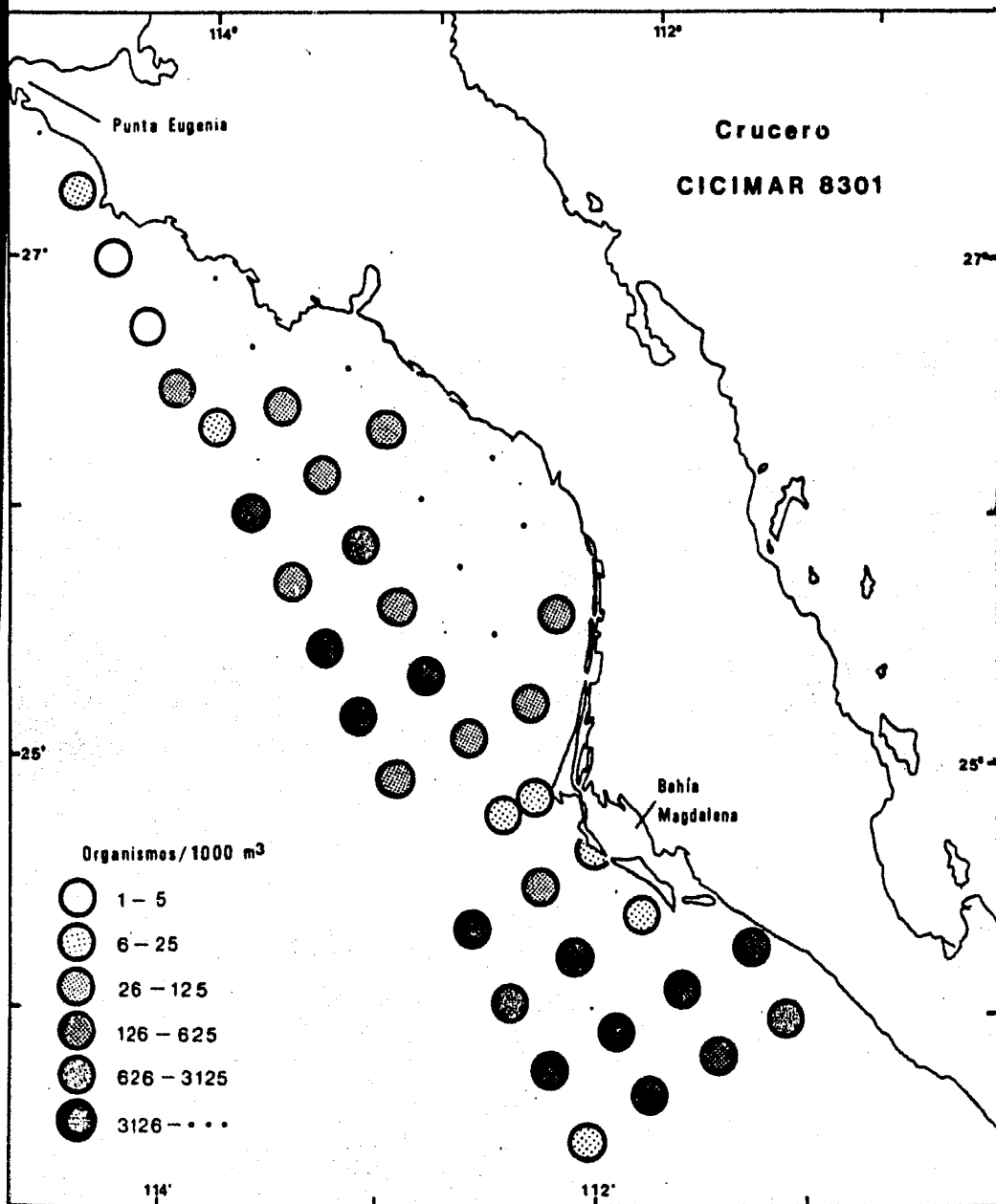


Fig. 47. Distribución y abundancia de las eudoxias de Liphyonisis mitra durante el Crucero CICIMAR 8303.

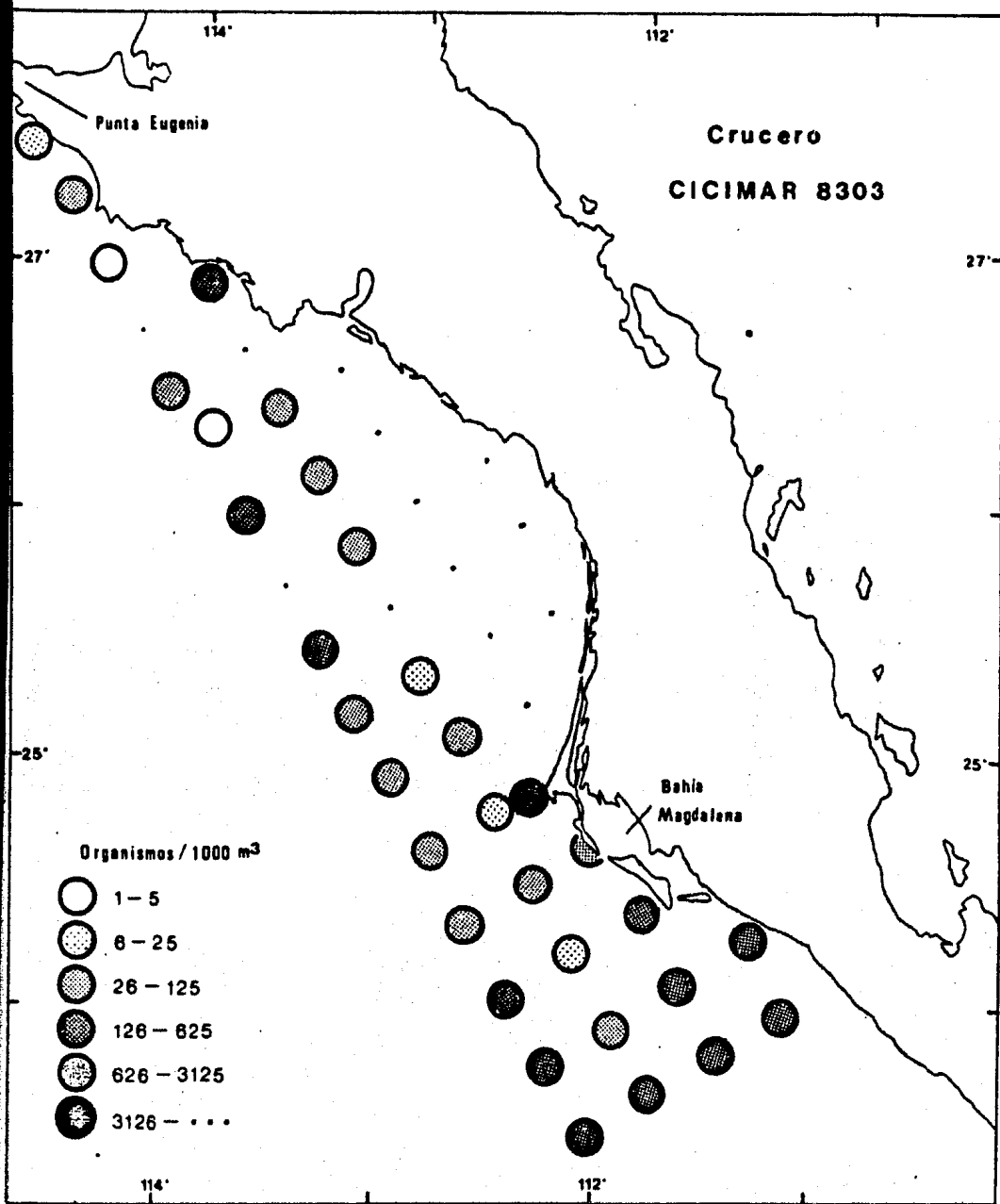


Fig. 48. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Chelophyes contorta durante el Crucero CICIMAR 8301.

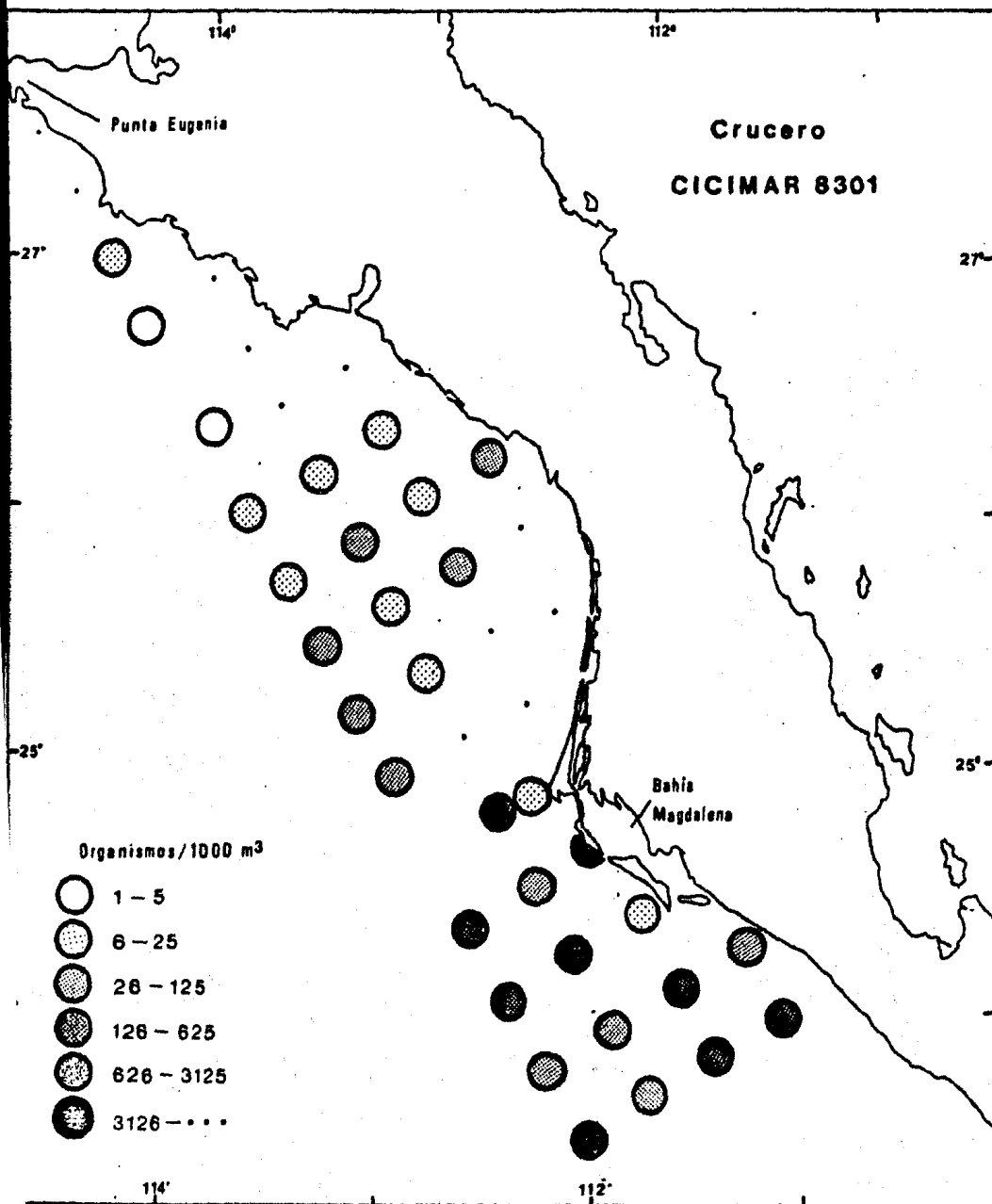


Fig. 49. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de Chelonhyes contorta durante el Crucero CICIMAR 8303.

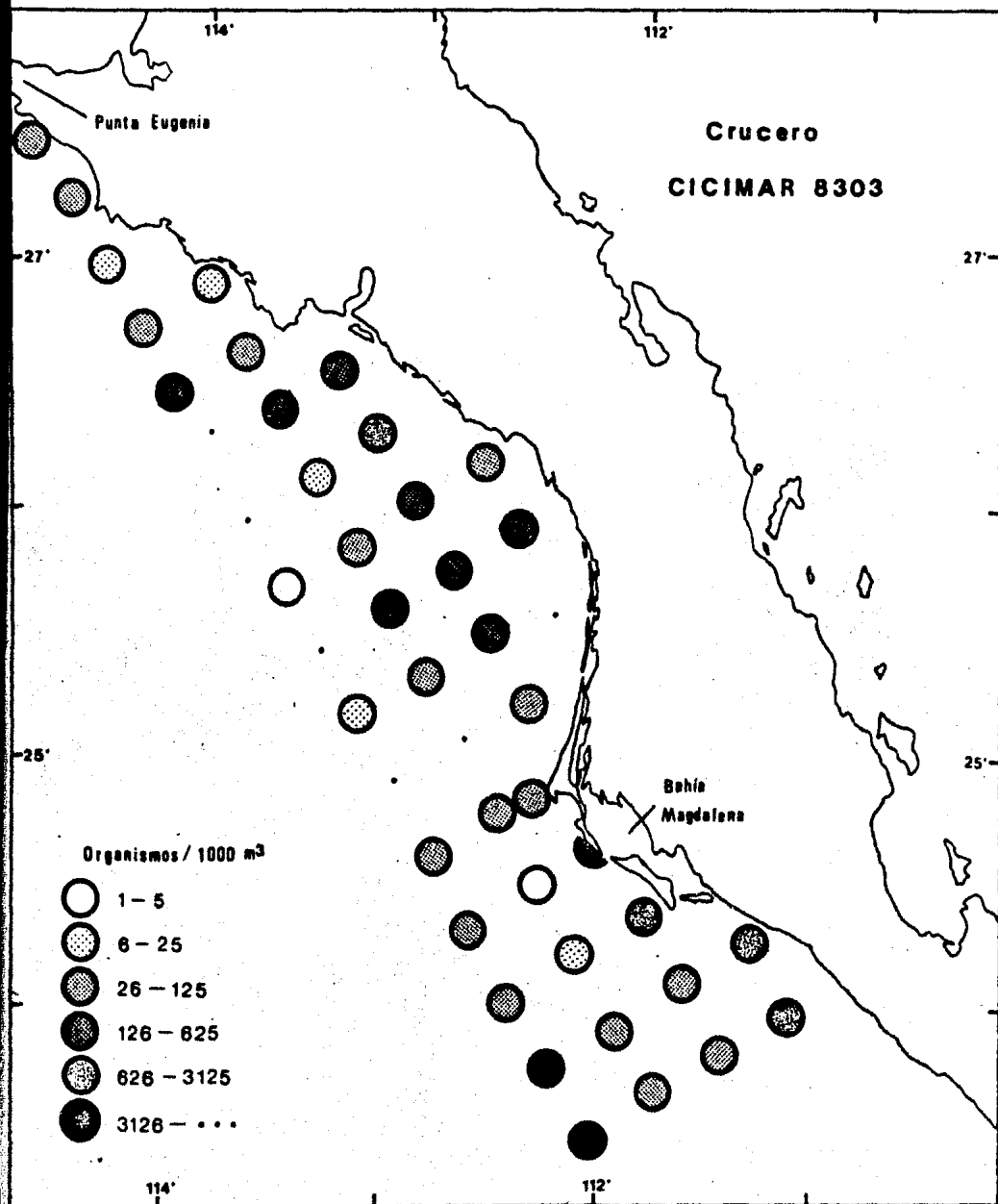


Fig. 50. Distribución y abundancia de las eudoxias de Chelophyes contorta durante el Crucero CICIMAR 8301.

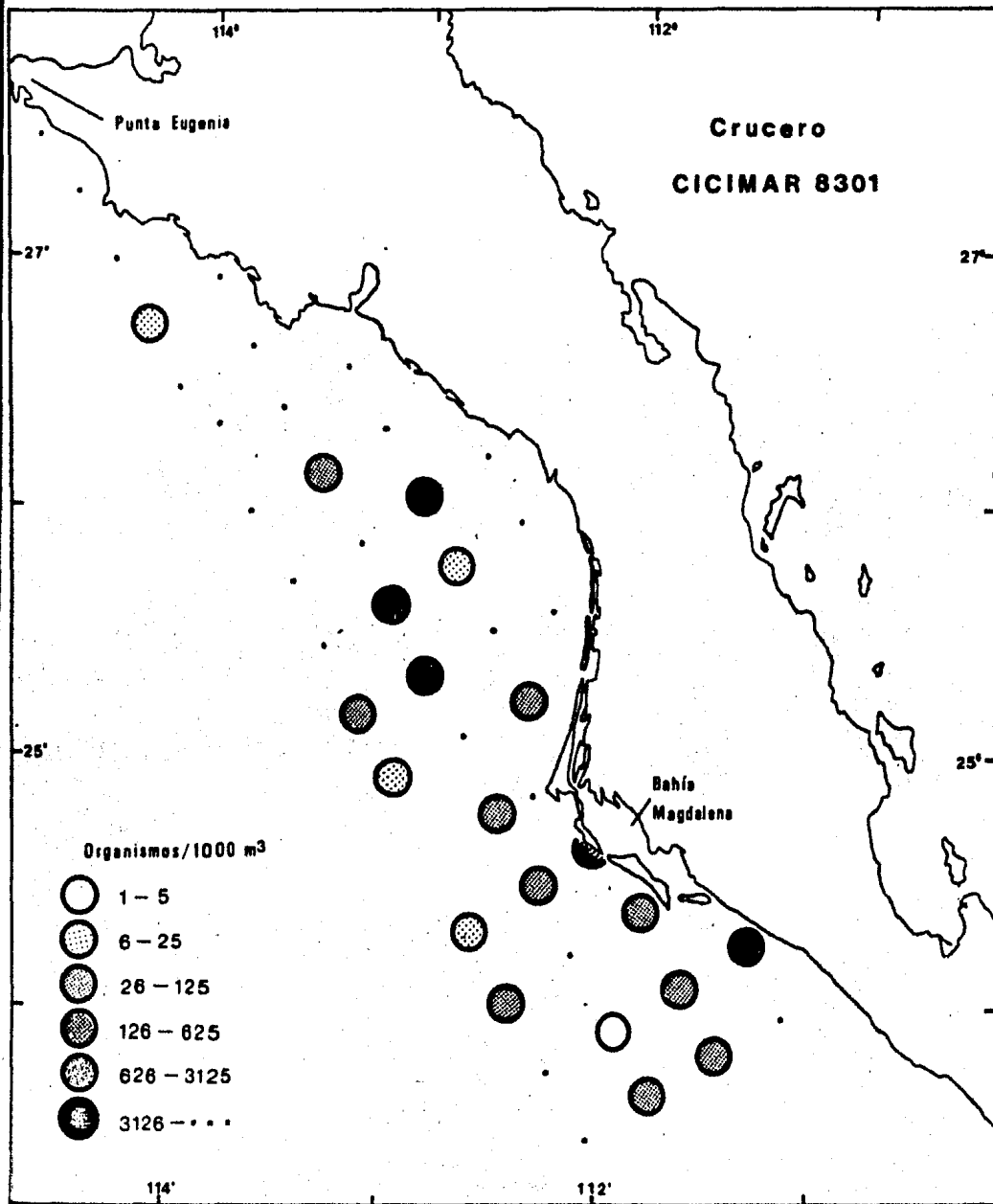


Fig. 51. Distribución y abundancia de las eudoxias de Chelonnyes contorta durante el Crucero CICIMAR 8303.

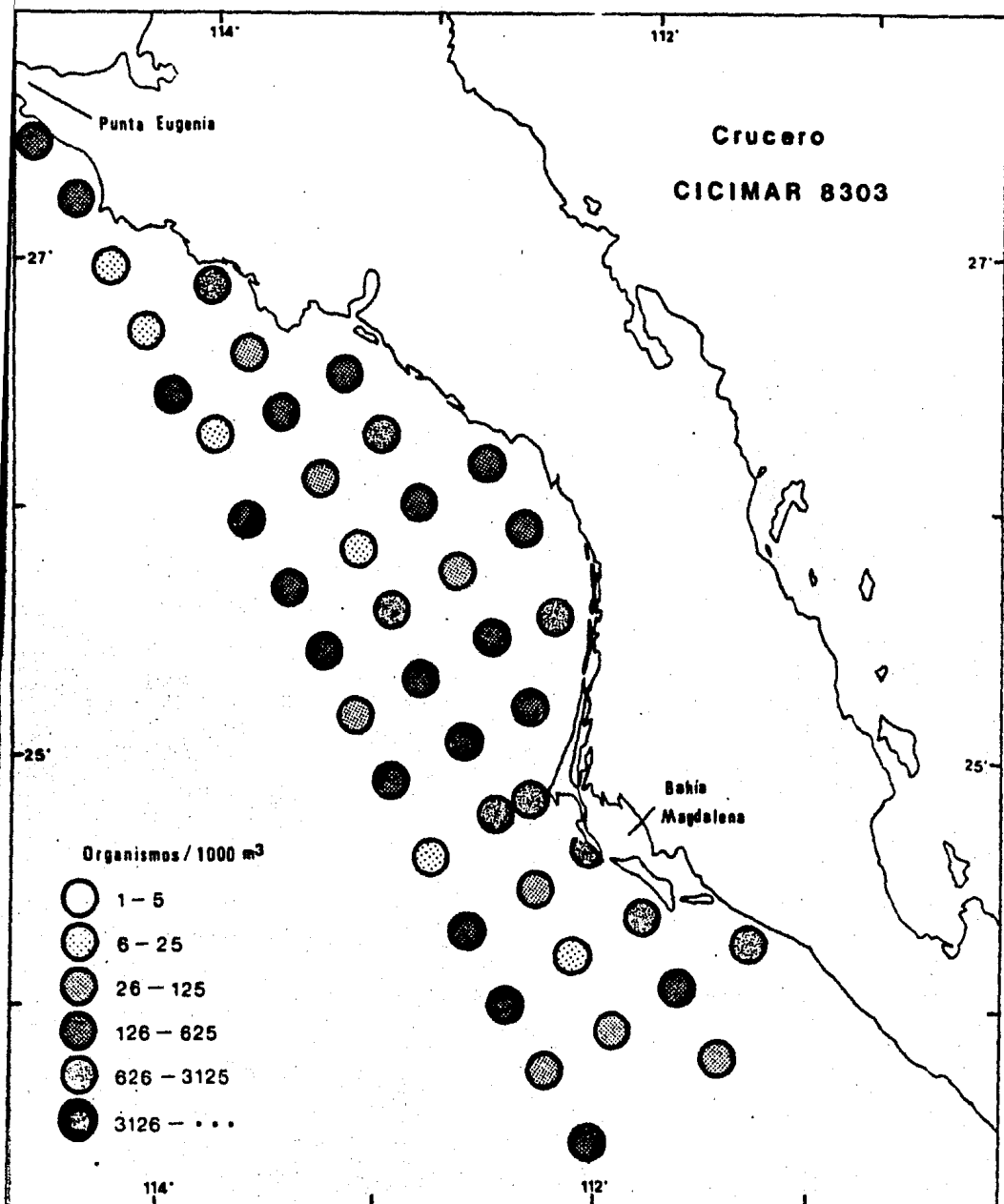


Fig. 52. Distribución y abundancia de las coponias poligástricas de Eudoxoides spiralis durante el Crucero CICIMAR 8301.

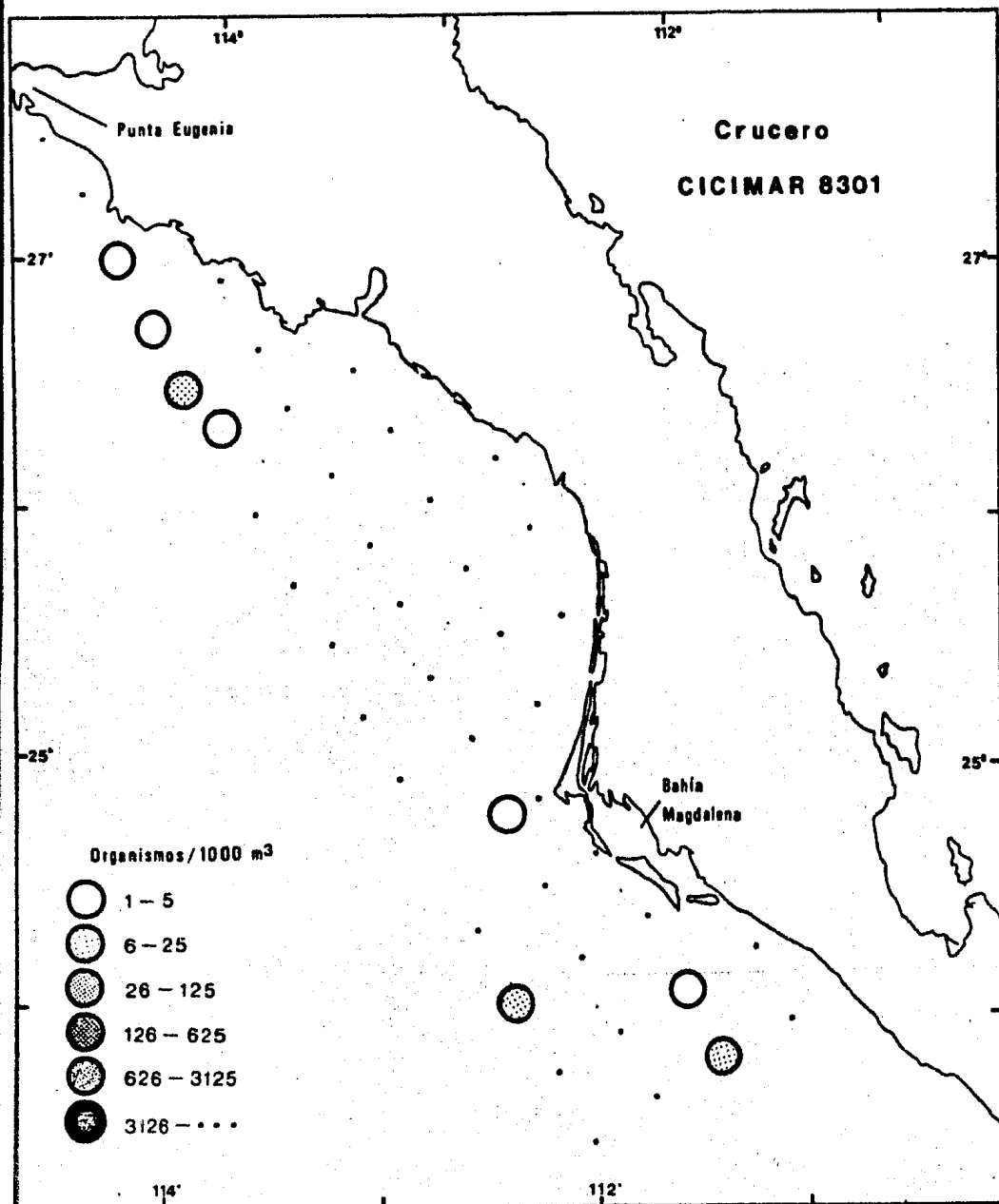


Fig. 53. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de *Eudoxoides spiralis* durante el Crucero CICIMAR 8303.

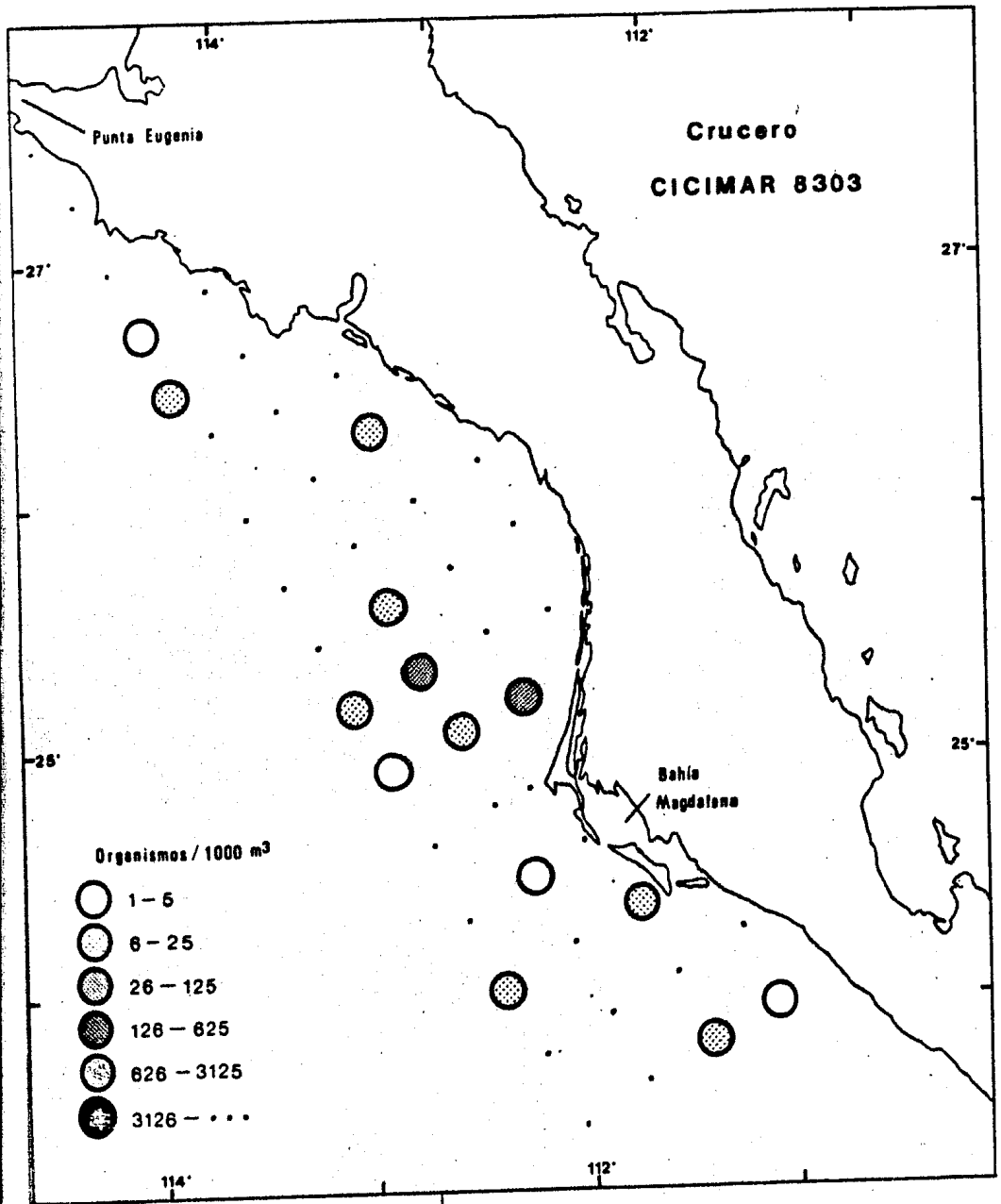


Fig. 54. Distribución y abundancia de las eudoxias de Eudoxoidea spiralis durante el Crucero CICIMAR 8301.

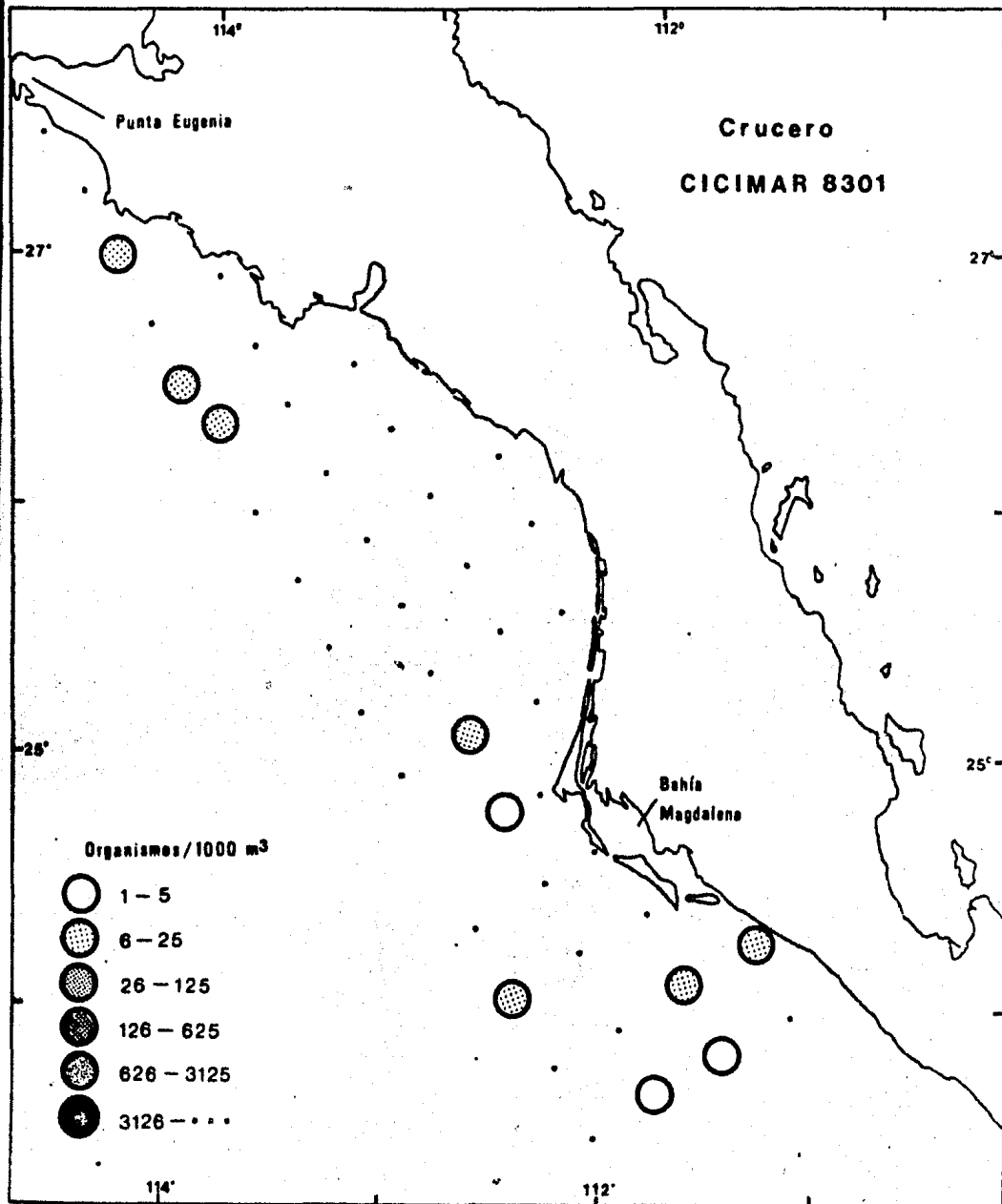


Fig. 55. Distribución y abundancia de las eudoxias de Eudoxoides spirelis durante el Crucero CICIMAR 8303.

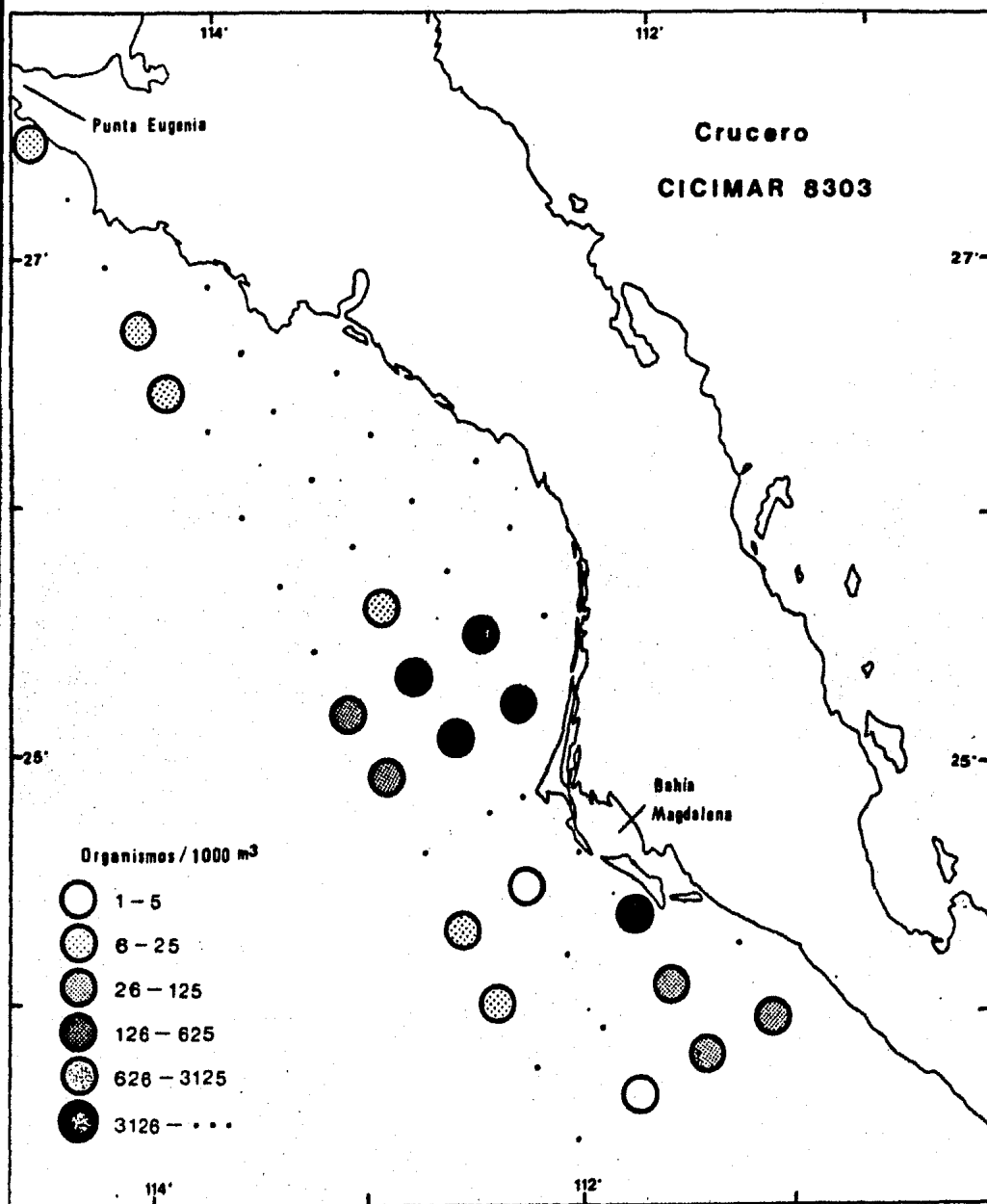


Fig. 56. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Muggiaea atlantica durante el Crucero CICIMAR 8301.

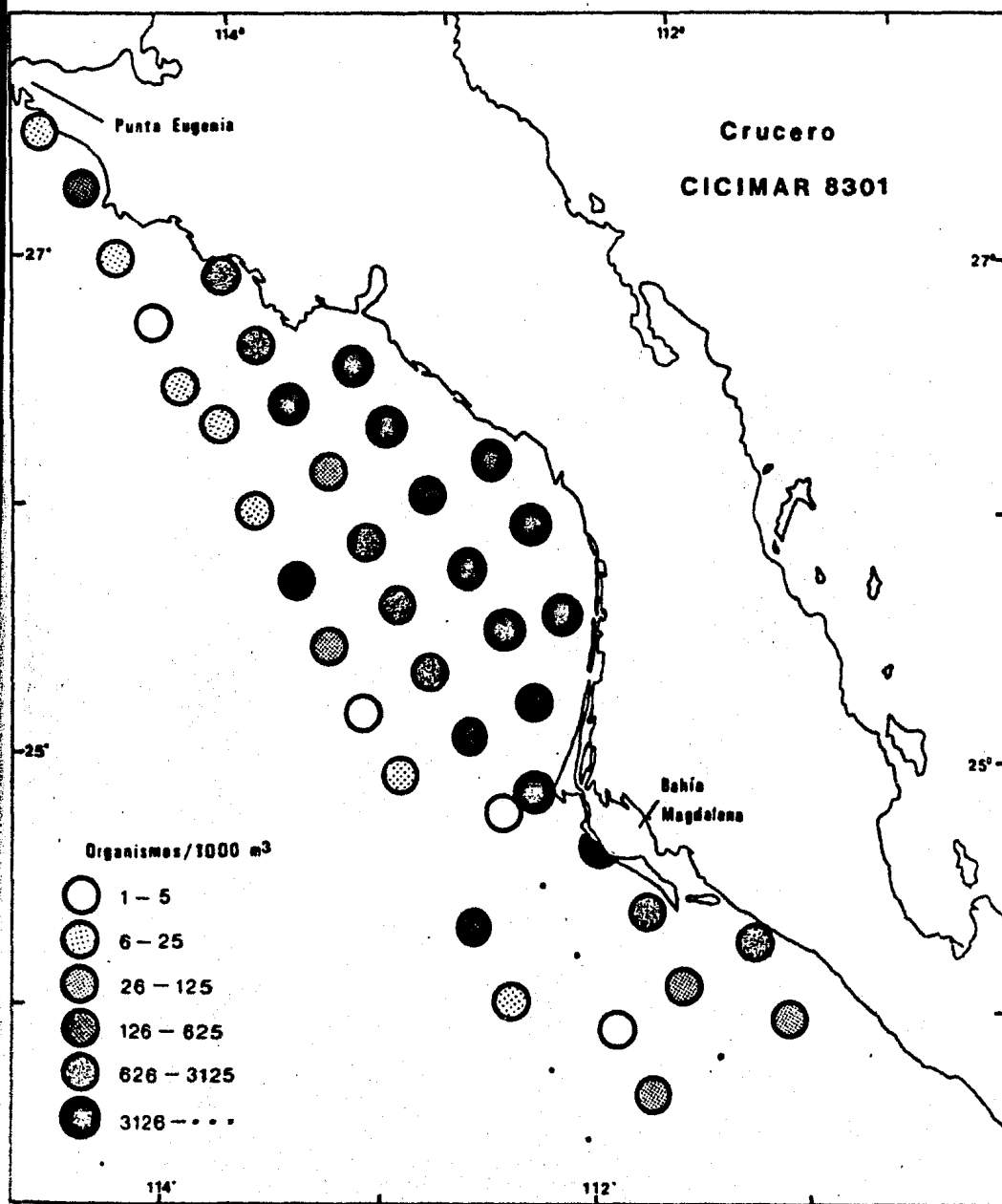


Fig. 57. Distribución y abundancia de las colonias poligéstricas de *Muggiæe atlantica* durante el Crucero CICIMAR 8303.

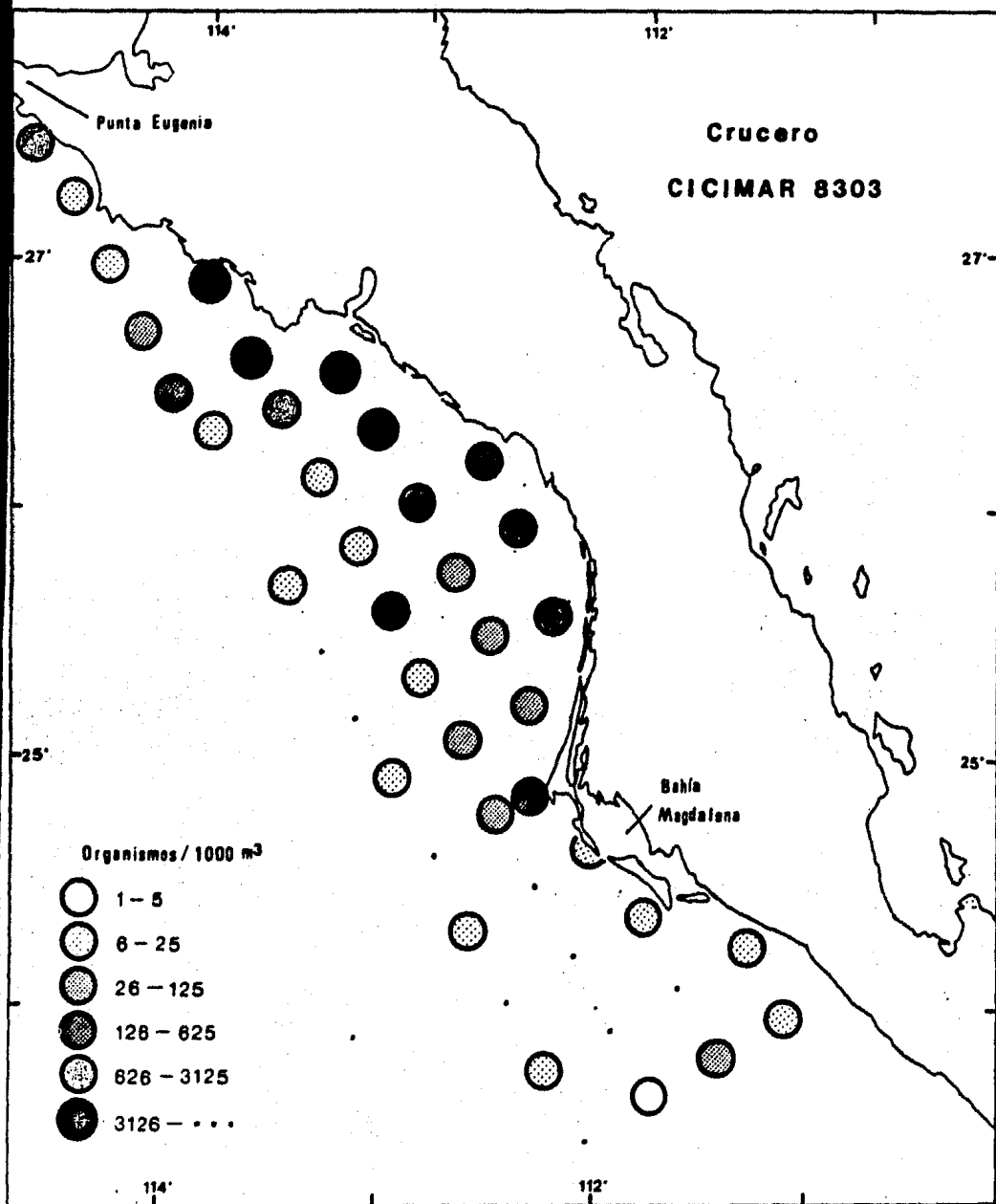


Fig. 58. Distribución y abundancia de las eudoxias de Muggiaea atlantica durante el Crucero CICIMAR 8301.

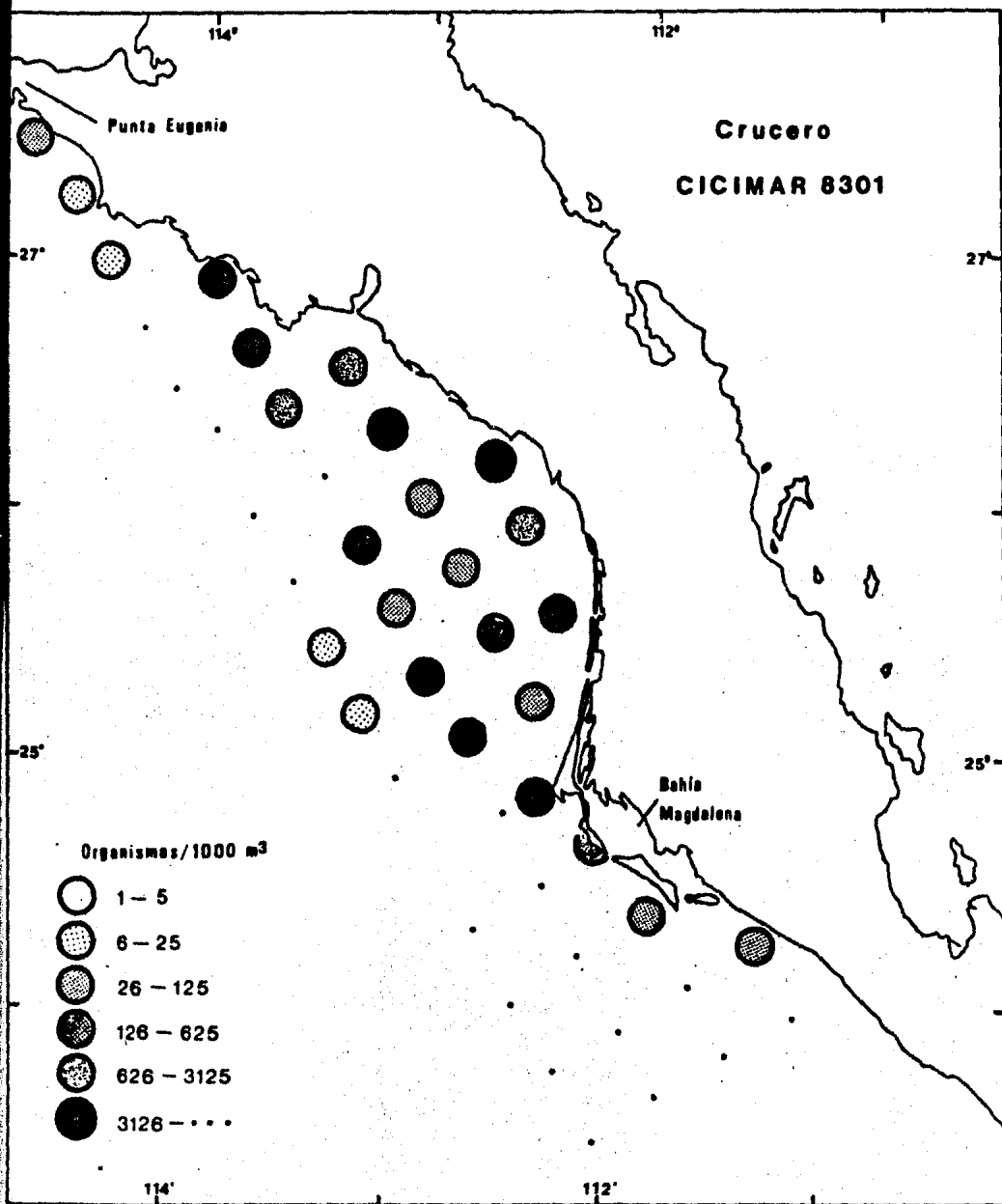


Fig. 59. Distribución y abundancia de las eudoxias de *Muggiaea atlantica* durante el Crucero CICIMAR 8303.

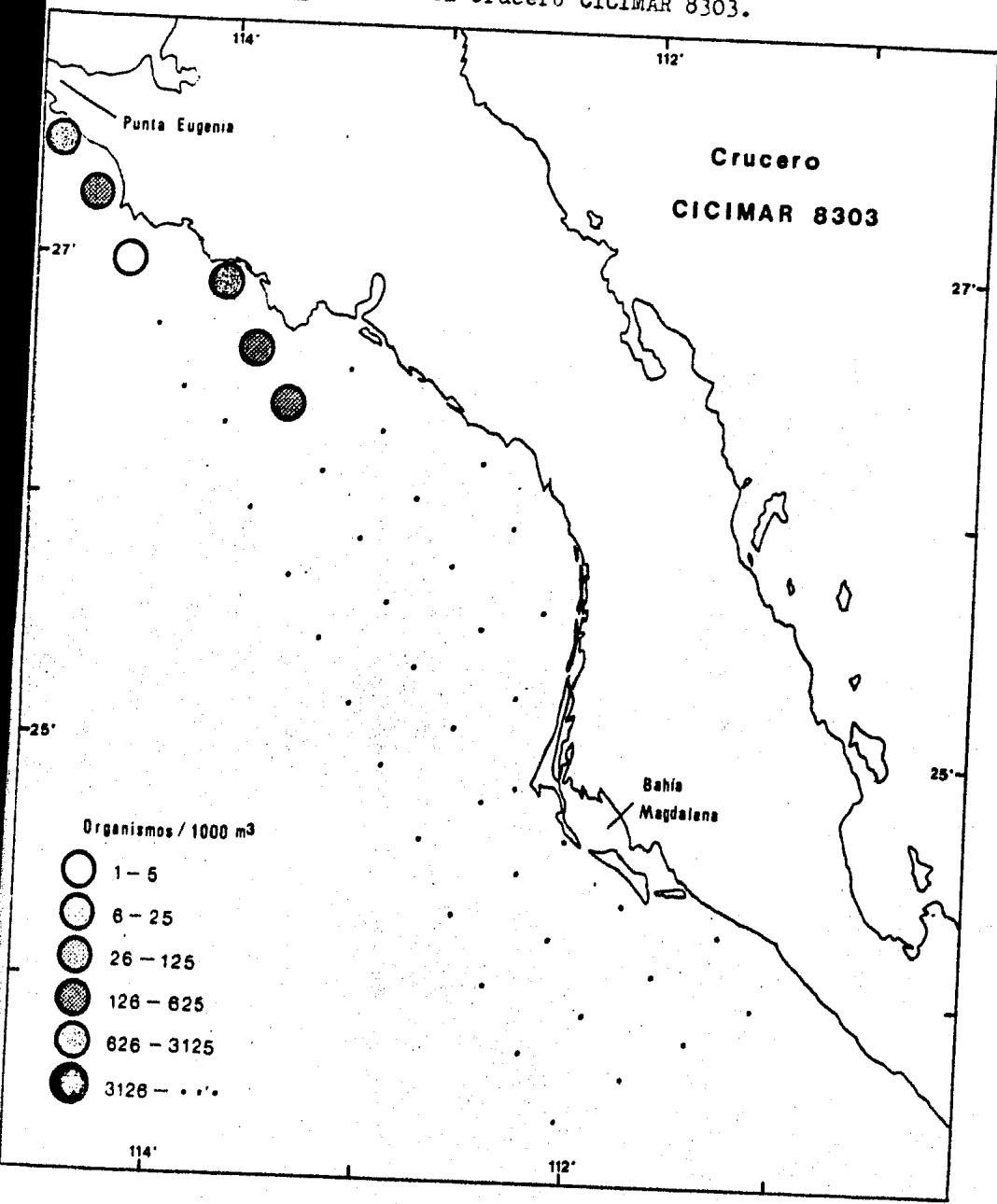


Fig. 60. Distribución y abundancia de las eudoxias de Abyla haeckeli durante el Crucero CICIMAR 8303.

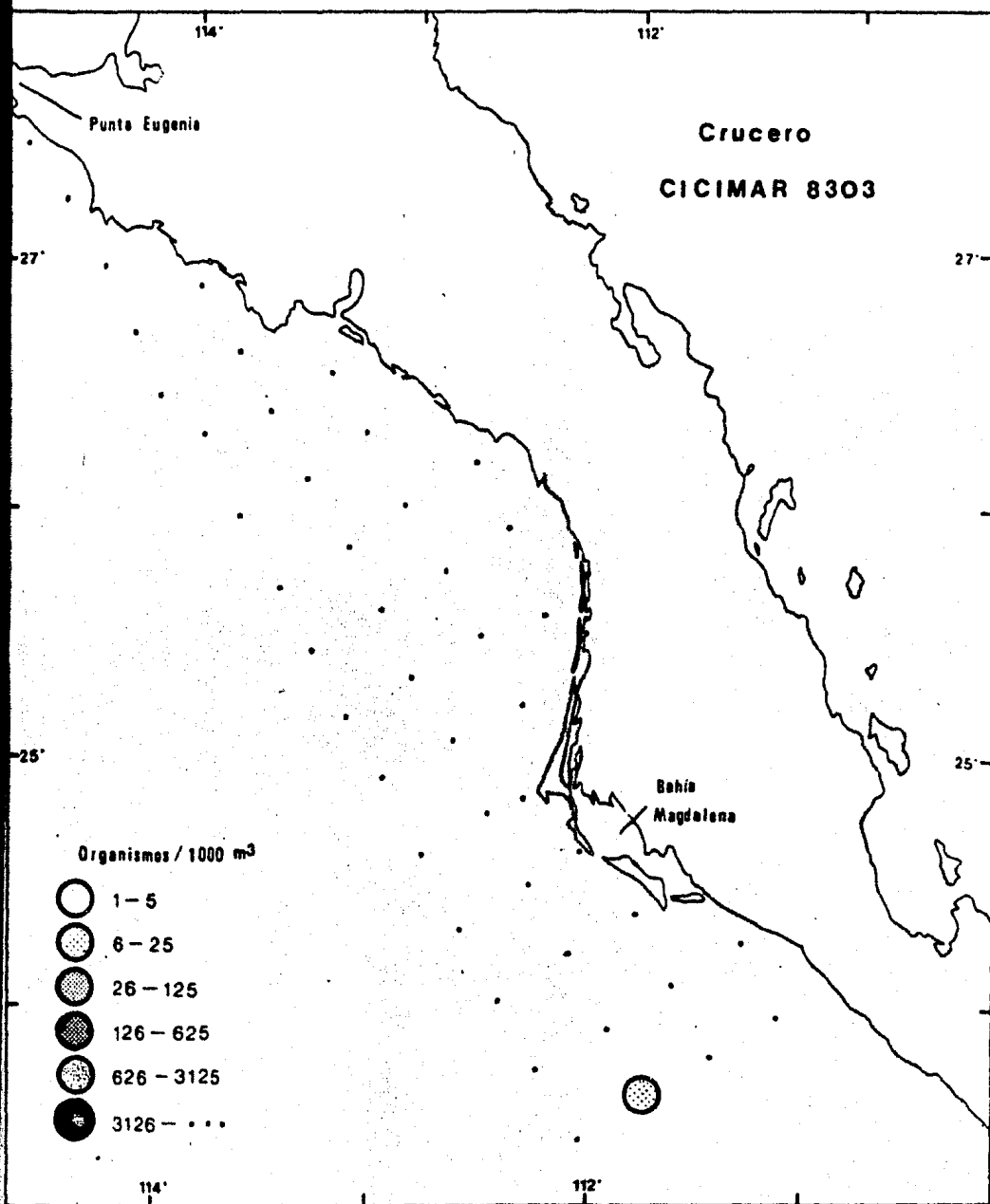


Fig. 61. Distribución y abundancia de las colonias poligásticas de Ceratocymba leuckarti durante el Crucero CICIMAR 8303.

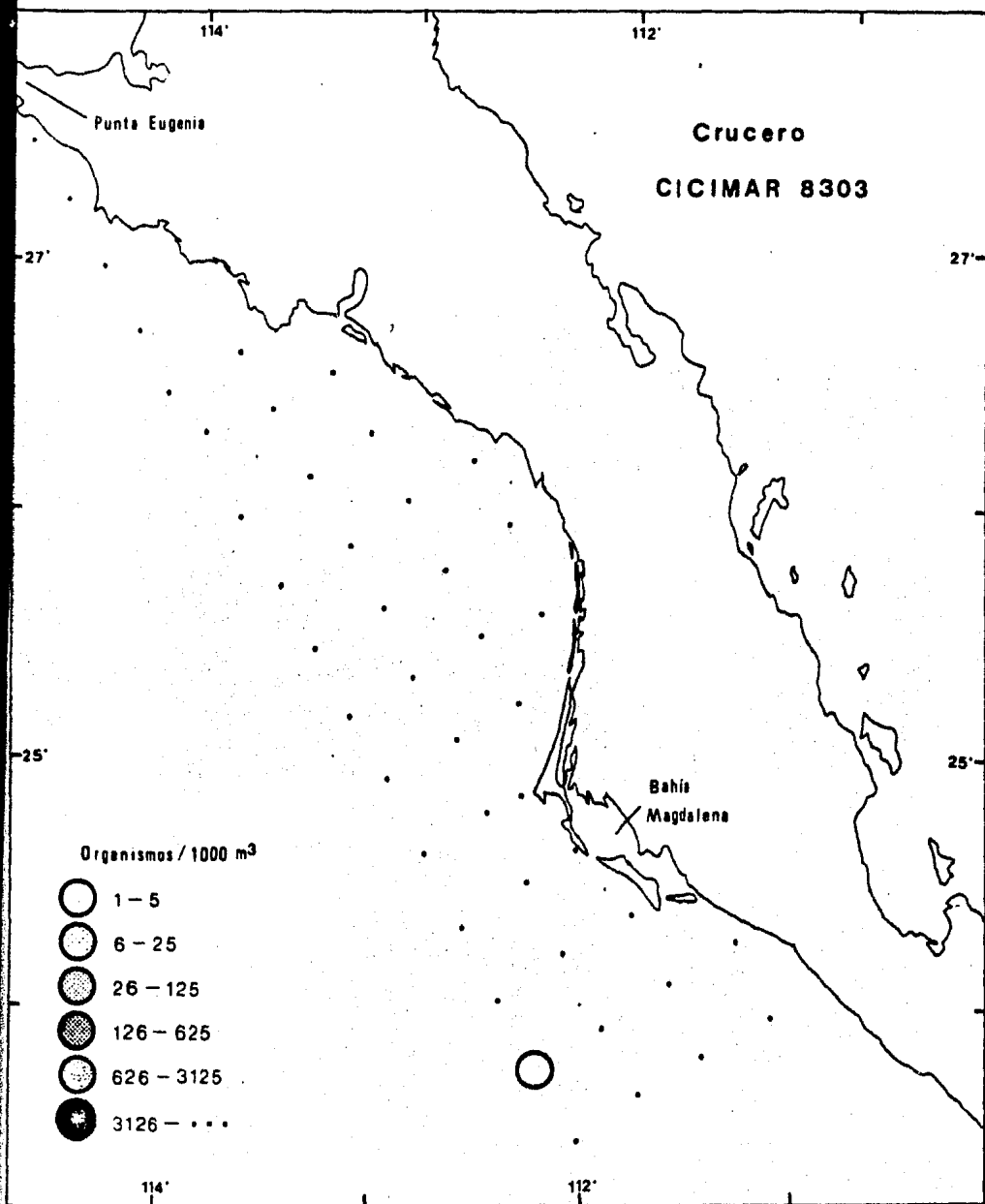


Fig. 62. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Abylopsis eschscholtzi durante el Crucero CICIMAR 8301.

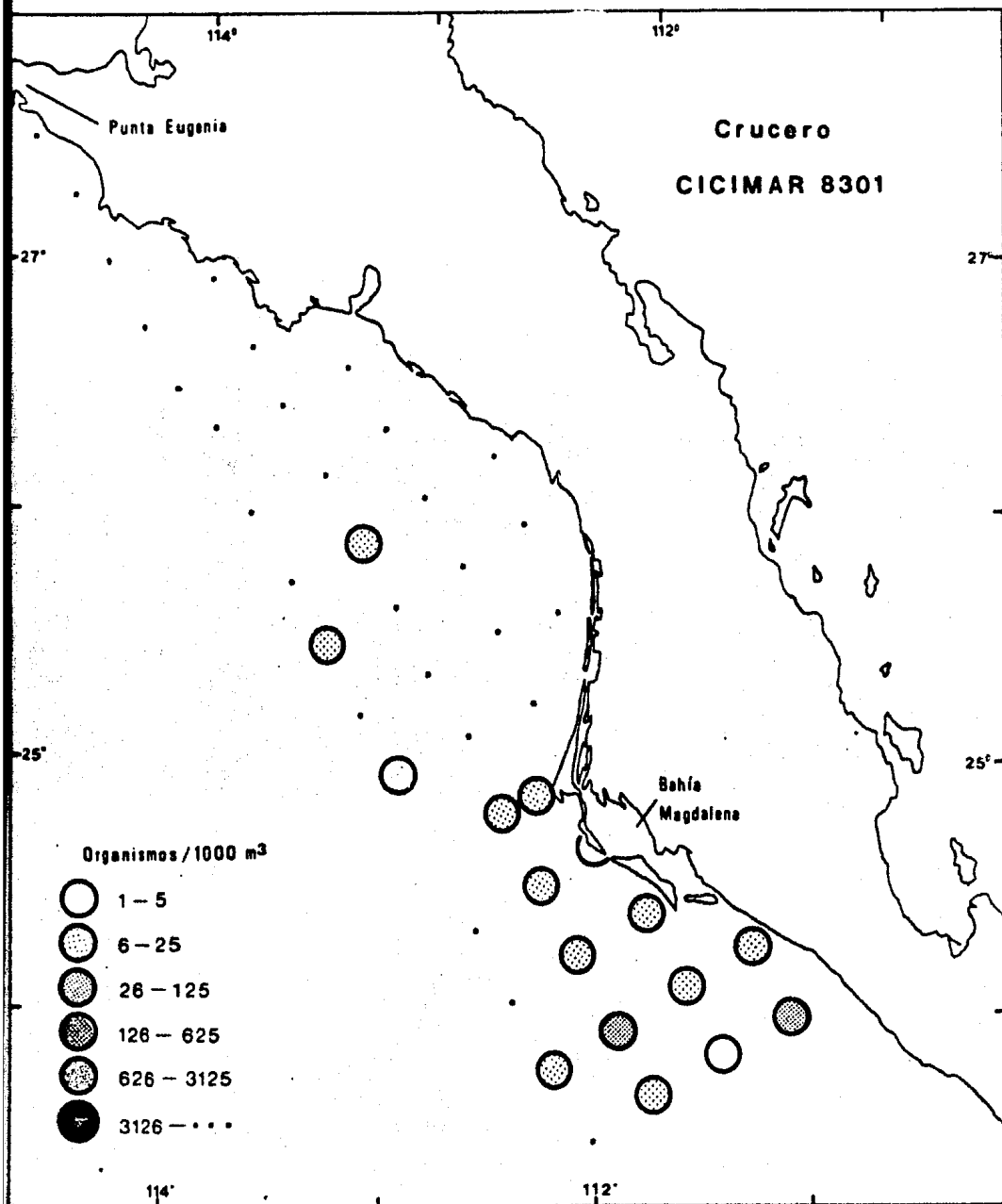


Fig. 63. Distribución y abundancia de las colonias poligásticas de Abylopsis eschscholtzi durante el Crucero CICIMAR 8303.

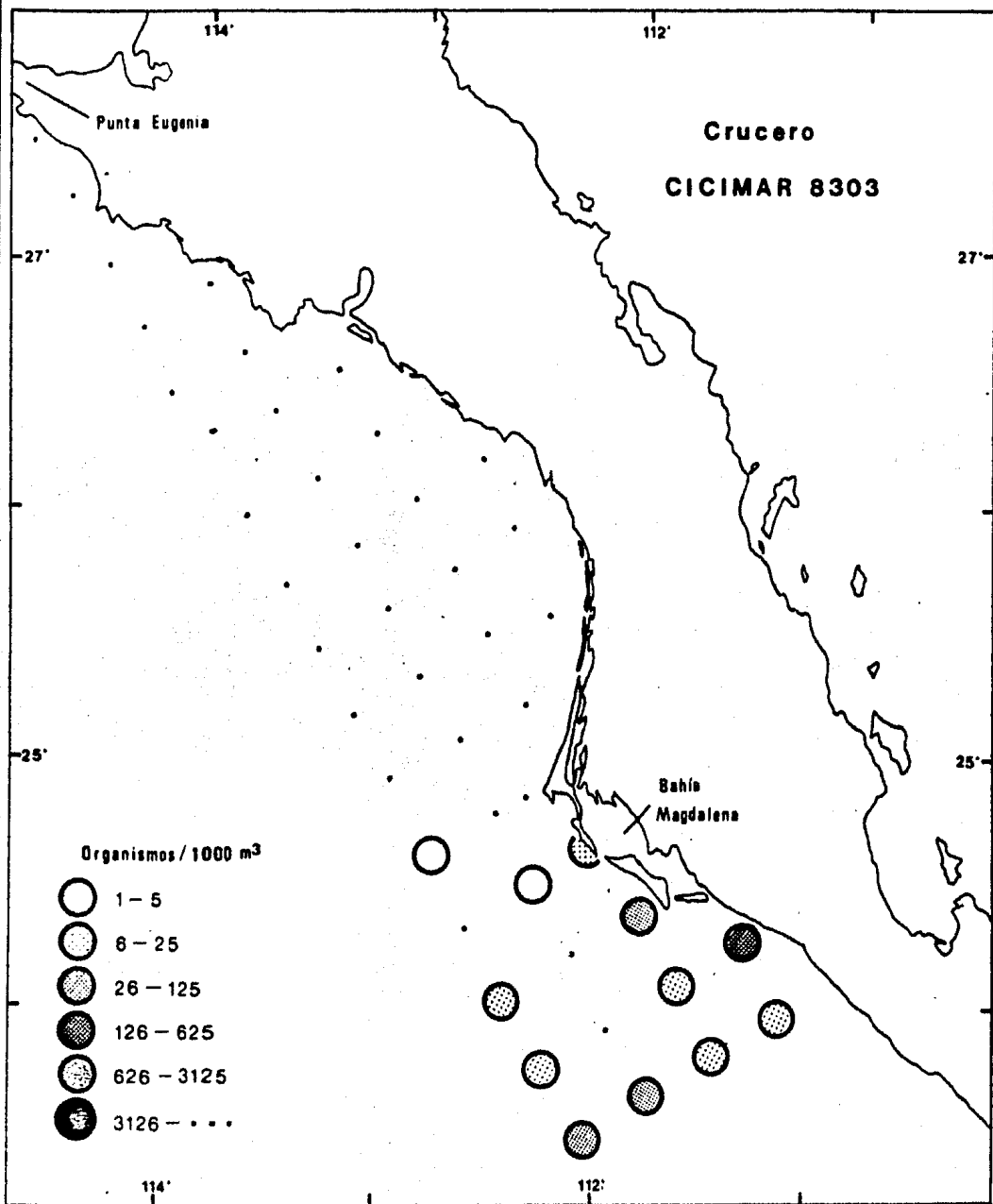


Fig. 64. Distribución y abundancia de las eudoxias de Abylopsis eschsoltzi durante el Crucero CICIMAR 8301.

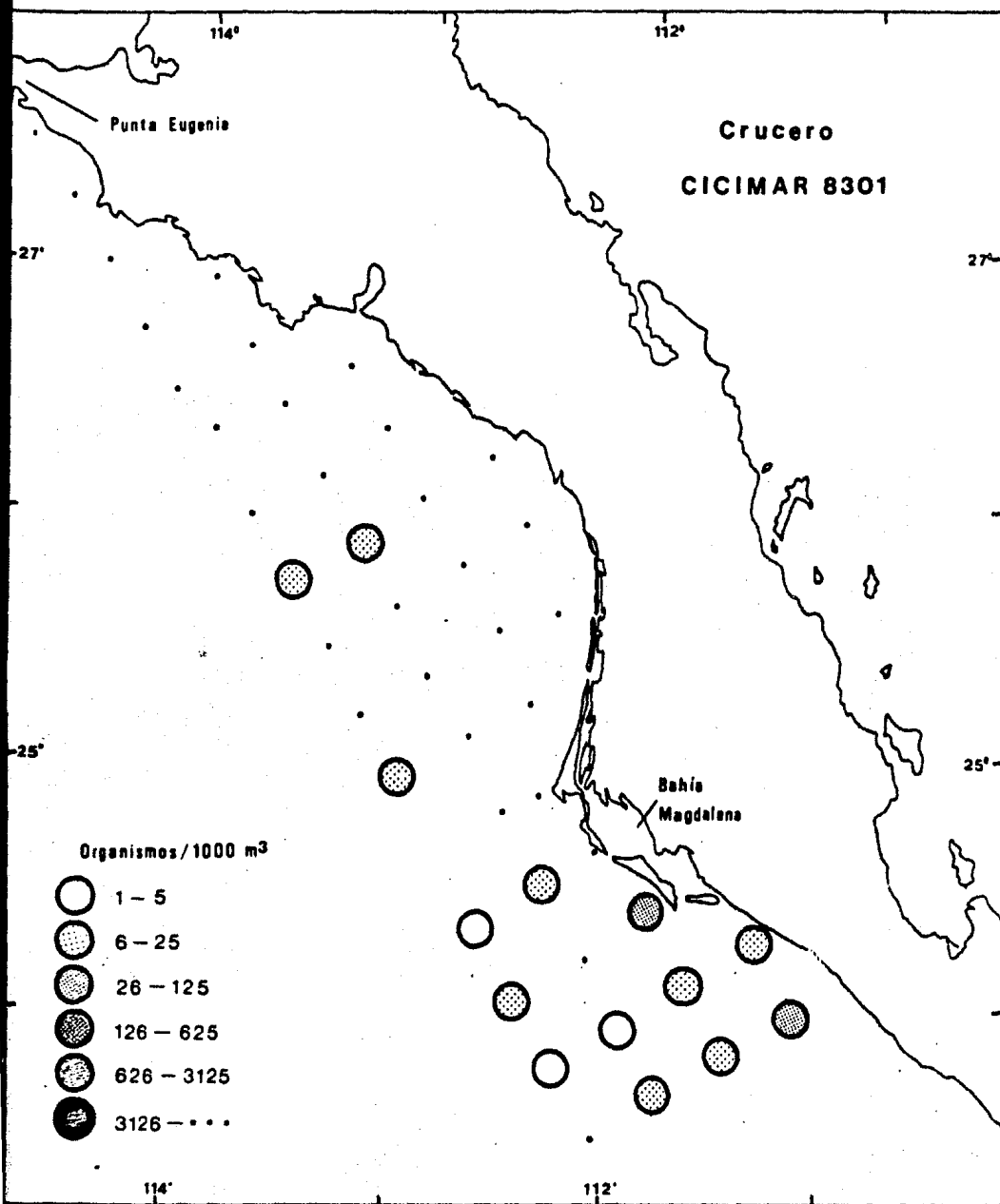


Fig. 05. Distribución y abundancia de las eucoxias de Abylopsis eschscholtzi durante el Crucero CICIMAR 8303.

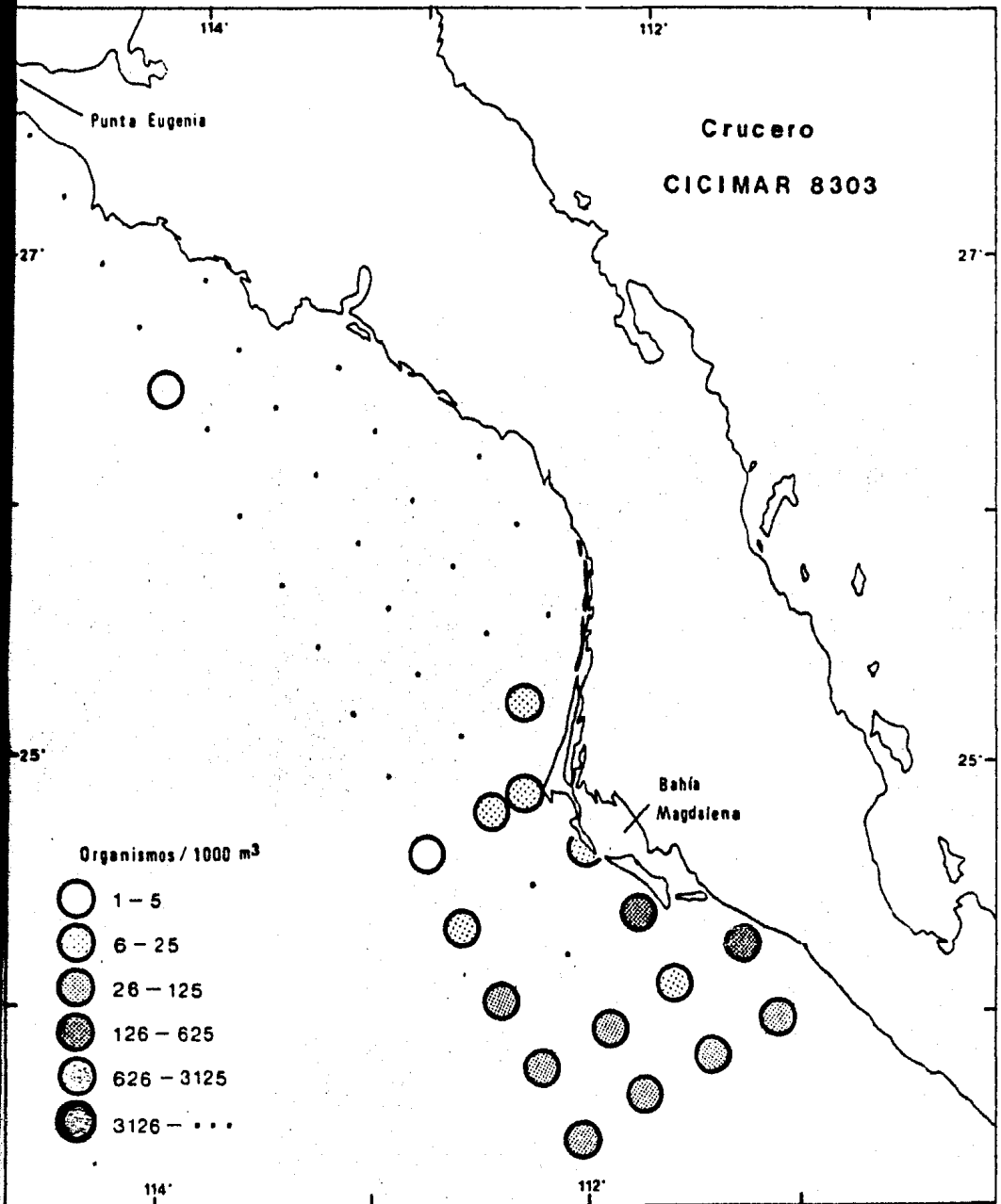


Fig. 66. Distribución y abundancia de las colonias oligoástricas de Abylopsis tetragona durante el Crucero CICIMAR 8301.

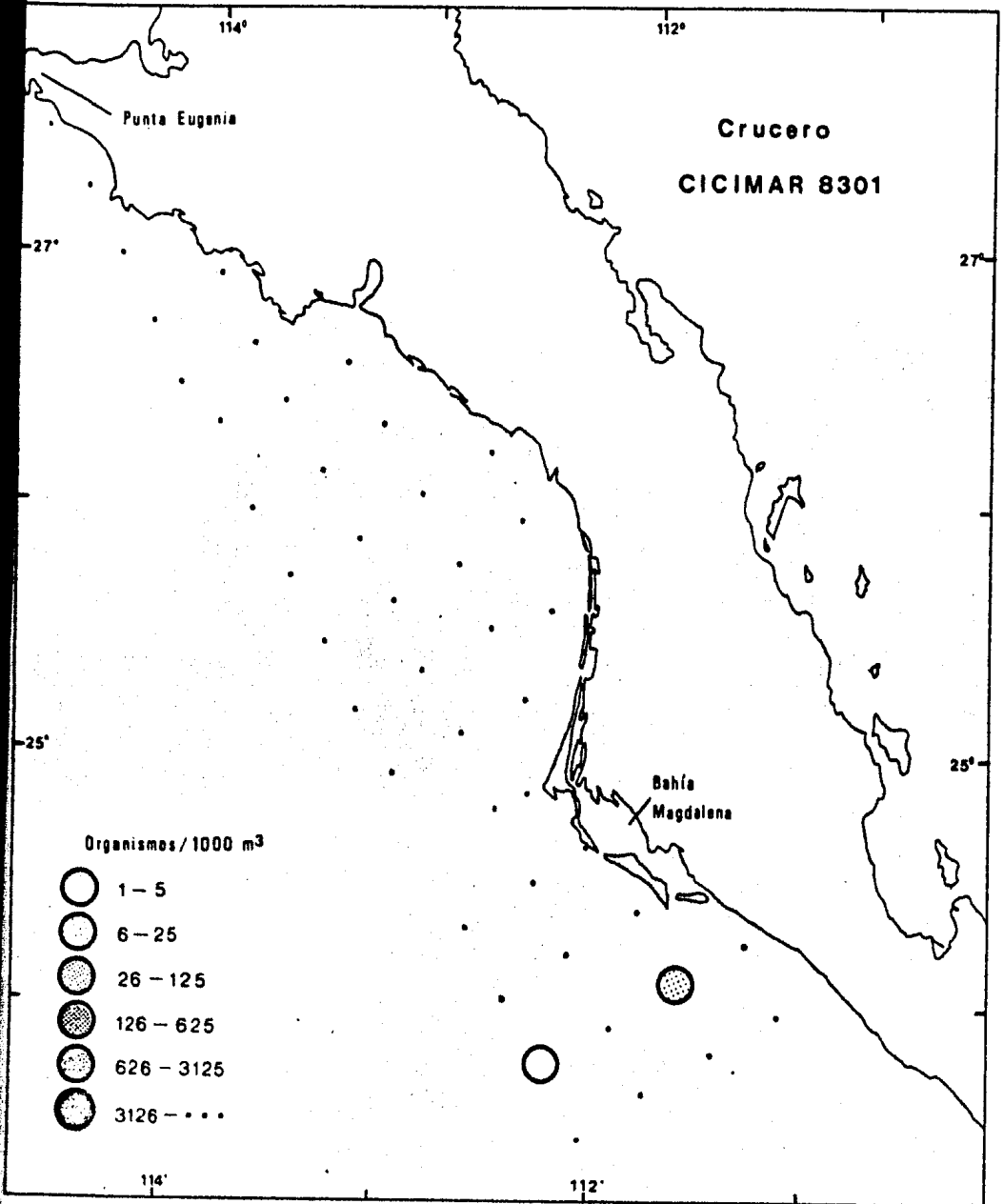


Fig. 67. Distribución y abundancia de las colonias poligásticas de Abylopsis tetragona durante el Crucero CICIMAR 8303.

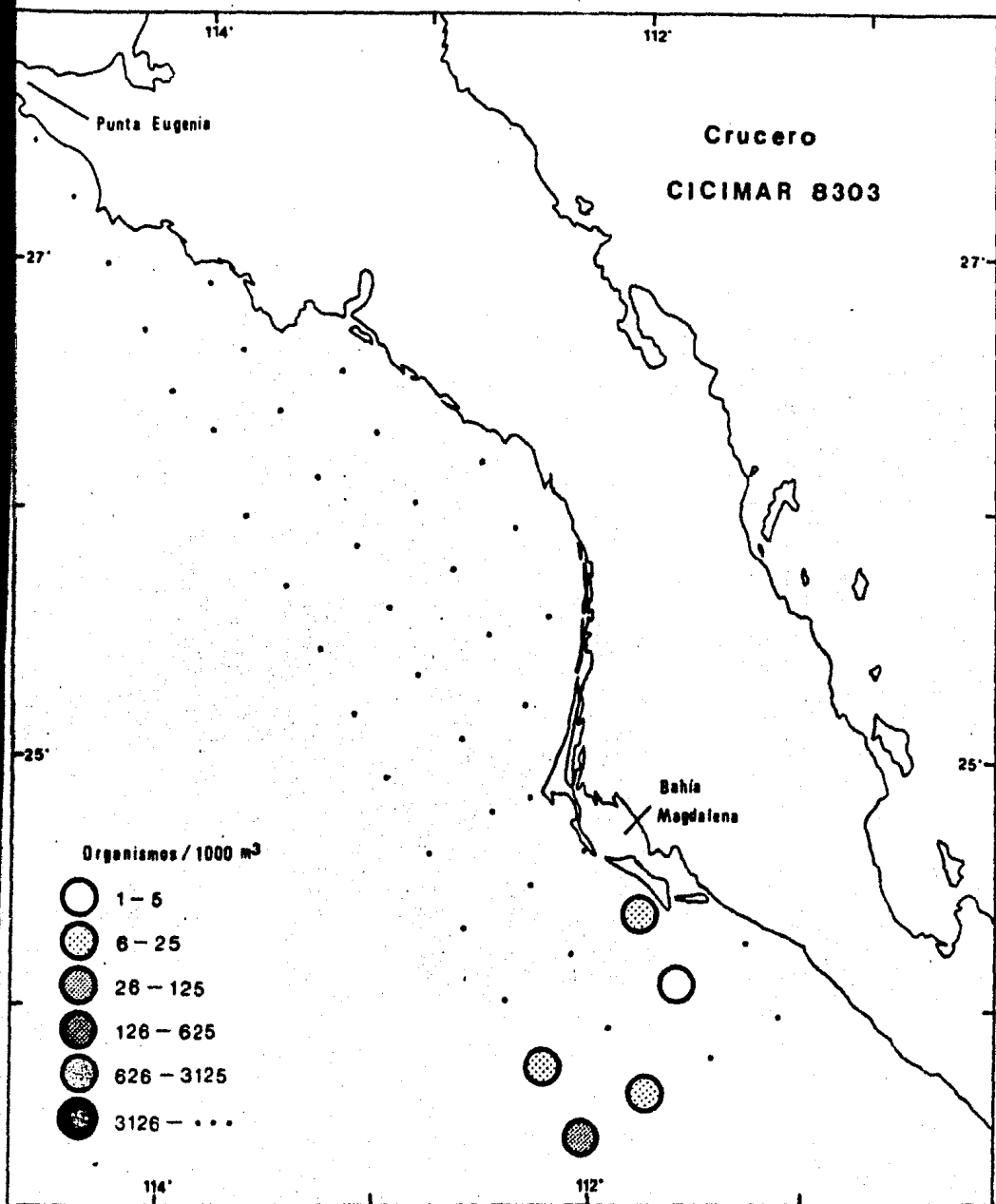


Fig. 68. Distribución y abundancia de las eudoxias de Abylopsis tetragona durante el Crucero CICIMAR 8303.

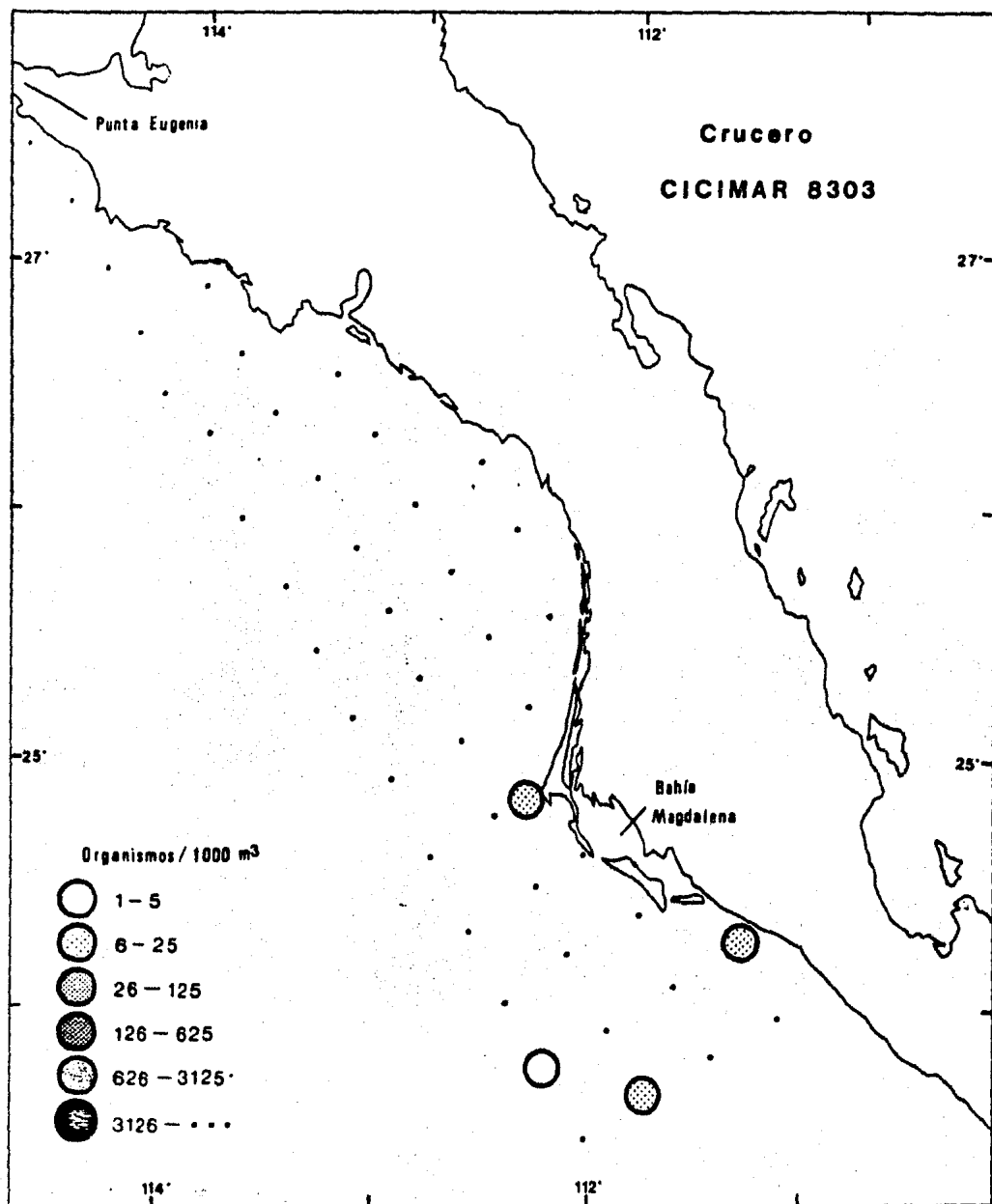
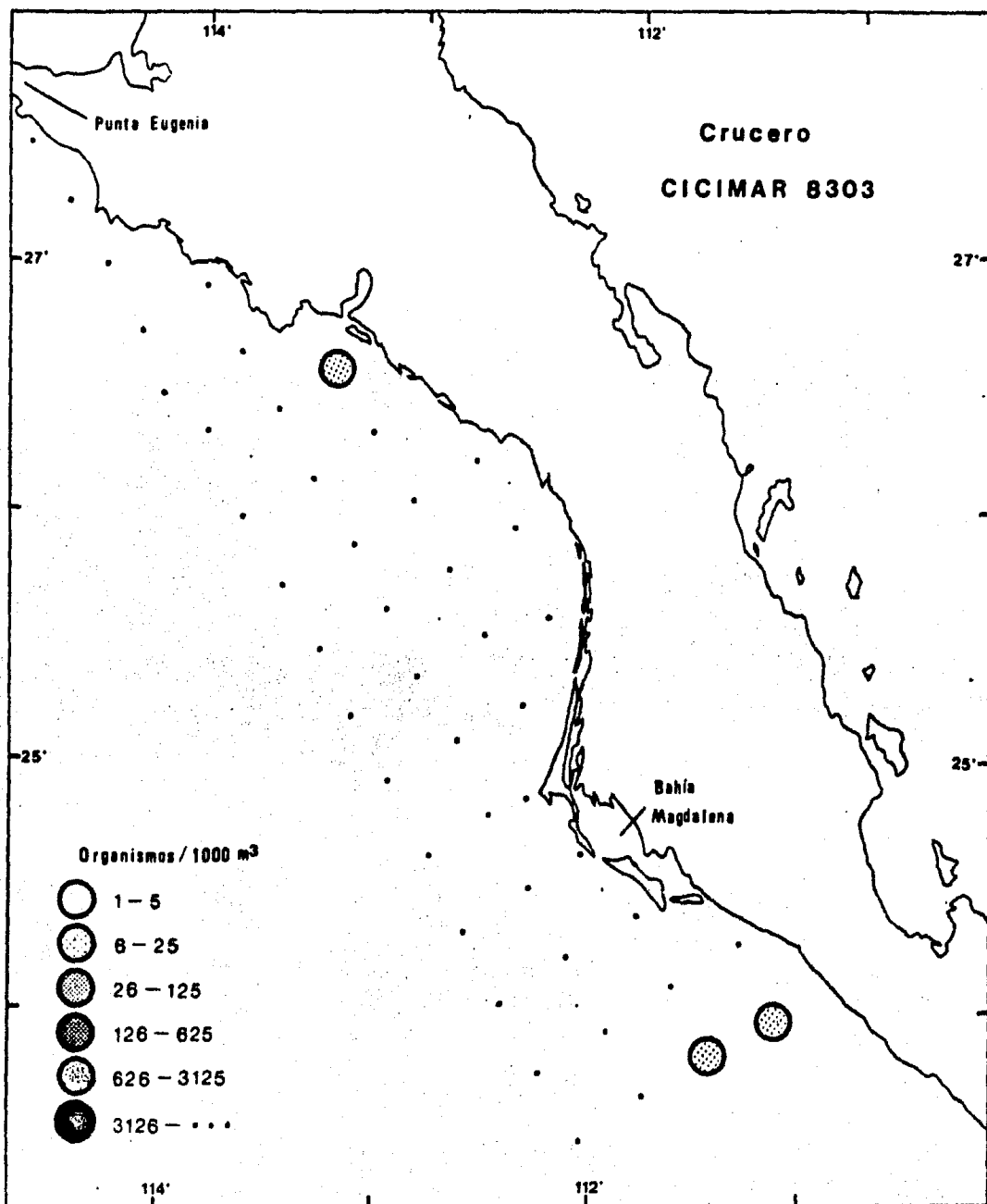


Fig. 69. Distribución y abundancia de las colonias poligástricas de Bassia Bassensis durante el Crucero CICIMAR 8303.



4.2 DIVERSIDAD

La diversidad (H'), la diversidad máxima ($H_{\text{máx}}$) y la diversidad mínima ($H_{\text{mín}}$) de las muestras recolectadas se calcularon mediante la fórmula de Shannon-Wiener (1963) y la redundancia o índice de dominancia (R) se calculó con la fórmula de Patten (1962a). Los resultados obtenidos se enlistan en las tablas 7 y 8.

Durante el crucero realizado en el invierno, en el 11% de las estaciones se obtuvo un índice de diversidad cercano al índice de diversidad máxima (al mismo tiempo el índice de dominancia es menor de .2500), y en el 22% de las estaciones el índice de diversidad está cercano al índice de diversidad mínima (el índice de dominancia es mayor de .7500).

Del crucero realizado en el verano, la tercera parte de las estaciones tuvo un índice de diversidad aproximado al índice de diversidad máxima y en sólo el 6.6% el índice de diversidad tuvo poca diferencia del índice de diversidad mínima.

Las estaciones en las que hubo mayor diversidad de organismos ($R < .2500$) fueron las siguientes: 18, 24, 30 y 34 del crucero efectuado en el invierno y 2, 3, 5, 6, 10, 19, 20, 24, 25, 27, 31, 33, 34, 38 y 42 del crucero hecho en el verano; la mayoría de estas estaciones se localizan en la región oceánica.

Las estaciones con menor diversidad y por lo tanto mayor dominancia fueron las siguientes: 14, 15, 21, 27, 28, 29, 35, 36, 37 y 40 del crucero realizado en el invierno, y 40, 41 y 45 del crucero efectuado en el verano todas localizadas en la zona nerítica.

Solamente durante el crucero efectuado en el invierno hubo estaciones en las que estuvo presente sólo una especie de sifonóforo (diversidad = 0) y fueron las estaciones 22, 41 y 45.

Tabla 7. Valores de Diversidad y Redundancia obtenidos durante el Crucero CICIMAR 8301 efectuado en el invierno.

Estación	Suma total individuos	No. de especies	Diversidad H'	H máxima	H mínima	Redundancia R
1	1691	9	2.2754	3.1699	.0575	.2874
2	1141	11	2.8185	3.4594	.1011	.1904
3	670	14	2.8292	3.8774	.2099	.2719
4	1147	11	2.9032	3.4594	.1170	.1664
5	1194	10	2.6799	3.3219	.0879	.1985
6	535	9	2.6550	3.1699	.1569	.1709
7	1692	12	2.6675	3.5850	.0865	.2623
8	5779	12	1.7199	3.3830	.0265	.5241
9	4117	10	2.0885	3.3219	.0294	.3743
10	128	5	1.8840	2.3219	.2775	.2142
11	1096	11	2.3392	3.4594	.1052	.3340
12	1344	14	2.2776	3.8074	.1145	.3601
13	384	10	2.3290	3.3219	.2347	.3216
14	3097	9	1.2147	3.1699	.0337	.6234
15	2375	14	1.8607	3.8074	.0693	.5208
16	1890	10	1.9058	3.3219	.0587	.4340
17	1324	9	1.9062	3.1699	.0764	.4085
18	877	9	2.3742	3.1099	.1023	.2594
19	1557	9	2.4439	3.1699	.0619	.2336
20	1155	8	2.4604	3.0000	.0704	.1842
21	1030	6	1.1172	2.5850	.0556	.5803
22	1052	9	2.0040	3.1699	.0873	.3782
23	869	8	1.7150	3.0000	.0902	.4416
24	434	7	2.3266	2.8074	.1409	.1803
25	1199	4	1.9034	2.0000	.0292	.0490
26	2531	11	2.1374	3.4594	.0504	.3878
27	350	6	2.0999	2.5850	.1412	.1985
28	1195	5	1.2555	2.3219	.0390	.4672
29	611	5	1.3687	2.3219	.0700	.4233
30	3240	5	1.6440	2.3219	.0189	.2944
31	264	5	1.8950	2.3219	.1436	.1960
32	825	6	1.3377	2.5850	.0674	.4958
33	1472	4	1.5845	2.0000	.0244	.2103
34	185	5	1.9223	2.3219	.1928	.1977
35	6502	8	1.2462	3.0000	.0152	.5876
36	5654	5	1.0219	2.3219	.0098	.5623
37	3560	7	1.1875	2.8074	.0223	.5816
38	91	8	2.4957	3.0000	.6072	.2107
39	1039	11	2.4260	3.4594	.1103	.3086
40	7302	4	0.2125	2.0000	.0059	.8963
41	25240	4	0.2769	2.0000	.0019	.8624
42	505	8	2.3905	3	.1443	.2134
43	70	6	1.6992	2.2850	.5371	.4325
44	1199	5	1.1594	2.3219	.0389	.5092
45	3971	7	0.6769	2.8074	.0203	.7644

Tabla 8. Valores de Diversidad y Redundancia obtenidos durante el Crucero
CICIMAR 8303 efectuado en el verano.

Estación	Suma total individuos	No. de especies	Diversidad H'	H máxima	H mínima	Redundancia R
1	1625	11	2.2153	3.4594	.0734	.3674
2	648	12	2.3517	3.3850	.1828	.3625
3	1085	12	2.0494	3.5850	.1168	.4428
4	488	4	0.7450	2.0000	.0680	.6496
5	525	12	2.3585	3.5850	.2192	.3652
6	507	9	1.5366	3.1699	.1644	.5434
7	1236	14	2.4518	3.8074	.1231	.3679
8	1413	9	1.9654	3.1699	.6739	.3882
9	1296	9	1.4732	3.1699	.0727	.5478
10	581	6	1.6491	2.5850	.0928	.3755
11	2129	11	1.6234	3.4594	.0587	.5399
12	861	8	1.7952	3.0000	.0758	.4120
13	412	10	2.5365	3.3219	.2209	.2533
14	9039	6	0.3142	2.5850	.0081	.8812
15	5782	6	0.2239	2.5850	.0121	.9177
16	299	10	1.8584	3.3219	.2903	.4827
18	184	8	2.3955	3.0000	.3401	.2273
19	893	5	0.7350	2.3219	.0504	.6986
20	414	5	1.3483	2.3219	.0871	.4357
21	26248	2	0.0117	1.0000	.0006	.9889
22	9982	1	0.0000	0.0000	.0000	.0000
23	3669	5	1.1434	2.3219	.0146	.5107
24	777	6	2.2218	2.5850	.0710	.1445
25	805	8	2.0701	3.0000	.0963	.3203
26	3344	8	0.7860	3.0000	.0275	.7483
27	4486	3	0.1703	1.5850	.0061	.8960
28	11435	3	0.0735	1.5850	.0026	.9552
29	59848	3	0.0139	1.5850	.0006	.9916
30	627	3	1.3104	1.5850	.0342	.1770
31	4714	9	1.4927	3.1699	.0230	.5330
32	453	7	1.7095	2.8074	.1350	.4110
33	329	8	2.1186	3.0000	.2083	.3157
34	319	5	2.1403	2.3219	.1123	.0826
35	53284	4	0.0698	2.0000	.0010	.9656
36	11118	2	0.0596	1.0000	.0013	.9416
37	27079	4	0.2074	2.0000	.0018	.8971
38	266	7	2.0755	2.8074	.2139	.2822
39	820	7	1.7007	2.8074	.0813	.4060
40	2238	3	0.2210	1.5850	.0112	.8667
41	3260	1	0.0000	0.0000	.0000	.0000
42	231	6	1.4671	2.5850	.2008	.4689
43	168	6	2.0827	2.5850	.2623	.2162
44	171	2	0.3444	1.0000	.5818	.6914
45	63	1	0.0000	0.0000	.0000	.0000

5.0 DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al analizar los resultados de las condiciones físico-químicas del agua obtenidas durante los dos periodos de estudio y compararlos con los registros hechos anteriormente entre los años de 1950 a 1959 (CalCOFI, 1963)- se pudo observar que los valores de temperatura y salinidad fueron más elevados que aquellos registrados durante el año considerado como el más cálido -1958- (CalCOFI, -1963; Chelton, 1981). Así, las temperaturas registradas durante el primer periodo (febrero-marzo) fueron de 2 a 4 °C más elevadas que el promedio dado para los meses de febrero y marzo en los años de 1950 a 1959 y casi 2 °C más alta que la registrada en febrero-marzo de 1958; los datos de salinidad estuvieron 1.8 ‰ por encima del promedio dado para febrero-marzo y de 0.8 a 1.4 ‰ más arriba que los obtenidos en febrero-marzo de 1958.

En el verano (septiembre) se observó que las temperaturas fueron de 2 a 5 °C más elevadas que el promedio entre 1950 y 1959 del mes de septiembre y de 1 a 6 °C más altas que las de septiembre de 1958; las salinidades fueron de 0.7 a 0.9 ‰ y 0.9 a 1.1 ‰ superiores a este promedio y a las de septiembre de 1958 respectivamente.

De esta forma se puede observar que las condiciones físico-químicas del agua durante los periodos de estudio fueron anómalas en comparación con años anteriores, especialmente para el verano.

En cuanto a la distribución de las especies de sifonóforos se observó que sólo dos son típicas de aguas frías -Stephanomia bijuga y Lensia challengeri- apareciendo en ambos cruceros; catorce son características de

aguas cálidas - Sulculeolaria biloba, S. chuni, Lensia -
campanella, L. cossack, L. subtilis, Diphyopsis mitra, -
Chelophyes contorta, Abylopsis eschscholtzi, A. tetrago-
na, Sulculeolaria monoica, Abyla haeckeli, Bassia bessen-
sis, Ceratocymba leuckarti y Stephanomia rubra -, las
nueve primeras aparecen en los dos periodos, las siguientes
cuatro sólo en el verano y la última únicamente en -
el invierno: trece especies son cosmopolitas y se distri-
buyen tanto en aguas templadas como cálidas - Epibulia -
ritteriana, Agalma elegans, A. okeni, Physophora hydros-
tatica, Lensia conoidea, L. hotspur, L. multicristata, -
L. reticulata, L. subtiloides, Diphyes bojani, D. dispar,
Eudoxoides spiralis y Muggisaea atlantica -.

El hecho de haber encontrado muchas más especies ca-
racterísticas de aguas cálidas y cosmopolitas que de -
aguas templadas en el verano, puede estar reflejando so-
lamente la influencia de la Contracorriente y su fauna,-
cua en ésa época ha llegado a toda la costa de Baja Cali-
fornia Sur (Wyrтки, 1965).

Por otro lado, de acuerdo al mismo autor, durante -
los meses de febrero y marzo la Corriente de California-
es fuerte y la Contracorriente está ausente por lo que -
frente a Baja California Sur las aguas presentes son -
aguas subárticas de la Corriente de California. El hecho
de haber encontrado nueve especies de aguas cálidas y só-
lo dos especies típicas de aguas frías además de las cos-
mopolitas, aunado a la ausencia de Chelophyes appendicu-
lata que es considerada como la especie más abundante o
una de las más abundantes de la zona de California y Ba-
ja California (Alvaríño, 1980; Martínez, inédito), sugie

re, al igual que los parámetros abióticos que hay una -
anormal influencia de las aguas cálidas y su fauna en la
zona de estudio. Otro aspecto significativo es la presen-
cia de Ch. contorta que de acuerdo a Alvaríño (1971) es
una especie de aguas cálidas que desplaza a su congénere
Ch. appendiculata.

En relación a la abundancia, se observó que en el -
área de estudio las especies más abundantes fueron -
Muggiaca atlantica, Diphyosis mitra y Agalma elegans en
invierno y M. atlantica, Ch. contorta y D. mitra en vera-
no.

Alvaríño (1980) indica que las especies más abundan-
tes en California y Baja California son Ch. appendicula-
ta, M. atlantica y Eudoxoides spiralis para las cuatro -
estaciones del año, mientras que en julio de 1982 Martí-
nez (inédito) encontró frente y al sur de Bahía Magdale-
na sólo 12 especies de sifonóforos (dos de aguas cálidas,
nueve cosmopolitas y una de aguas frías) siendo las más
abundantes A. elegans, L. challengerii y Ch. appendicula-
ta.

En estos trabajos las especies más abundantes de la
zona son cosmopolitas y de aguas frías, en tanto que en
los periodos estudiados las especies más abundantes son
cosmopolitas y de aguas cálidas.

Estas observaciones parecen indicar que en 1983 un
fenómeno oceanográfico semejante al de "El Niño" estuvo
presente en el área de estudio, teniendo su máxima inten-
sidad en el verano de 1983.

De acuerdo a Bjerknes (1961) en el área de la costa

meridional de Baja California es una región oceanográfica de cambios estacionales máximos y se comporta como una imagen refleja de los procesos oceanográficos que suceden en el Pacífico Sur por lo que presenta un fenómeno análogo al de "El Niño".

Aunque no hay suficientes registros anteriores en la región de estudio para analizar comparativamente los resultados obtenidos y llegar a conclusiones definitivas, si es posible deducir que al encontrar una mayor diversidad de sifonóforos (242 % más especies en verano que el año anterior) y lo analizado anteriormente, permiten inferir que la composición faunística, la abundancia y la diversidad de sifonóforos representan un buen índice en los estudios oceanográficos en el área de estudio.

Otros indicios que permiten establecer analogías entre el fenómeno de "El Niño" del Pacífico Sur y el fenómeno que se presentó en las costas de Baja California Sur son que en 1983 cuando el fenómeno oceanográfico de "El Niño" se presentó frente a las costas de Perú en el verano y el otoño se observaron cambios en la biomasa, la densidad y la composición del zooplancton notándose un aumento en la biomasa por el aporte de organismos gelatinosos y de mayores dimensiones; también se registró una mayor ocurrencia de organismos carnívoros como los quetognatos y los sifonóforos. Por otro lado se observó una alteración en la distribución de Sardinops sagax así como una disminución en su tasa reproductiva y una defectuosa condición fisiológica (Comisión Permanente del Pacífico Sur, 1984).

En la zona estudiada y del material recolectado durante el crucero CICIMAR 8303, se observó que los clunéidos sólo estuvieron representados por Onisthonema spp. - en estado larval, mientras que en el crucero CICIMAR - 8203 (realizado en agosto de 1982) los clunéidos presentes fueron larvas de S. sagax y huevos y larvas de Onisthonema spp. (Escueda, et. al., 1984a y 1984b).

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, A., 1967. Bathymetric distribution of Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae and Ctenophorae off San Diego, California. Pac. Sci. 21(4): 475-485.
- 1969. Zoogeografía del Mar de Cortés: Quetognetos, Sifonóforos y Medusas. An. Inst. Biol. - Univ. Nal. Autón. México 40 Ser. Cienc. del Mar y Limnol. (1):11-53. 29 figs. 6 tablas.
- 1971. Siphonophores of the Pacific, with a review of the world distribution. Bull. Scripps Inst. Ocean., Univ. Calif. 16:1-432.
- 1972a. A second record of a rare siphonophore Epibulia ritteriana Haeckel 1888. Fish. Bull. 70(2):507-509.
- 1972b. Zoonancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. Mem. IV - Congr. Nac. Ocean., México :223-247.
- 1975. Depredadores planctónicos y la pesca. -- Mem. II Simp. Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente, Venezuela pp. 140-160.
- 1977. Indicadores planctónicos y la oceanografía de la Región de California. Mem. V Congr. Nac. de Oceanografía. México. pp. 52-78.
- 1980. Reproduction seasons and day/night bathymetric distribution of three species of Diphyinae (Siphonophorae), off California. In. Tardent, P. and R. Tardent (Ed.) Developmental and Cellular Biology of Coelenterates. Elsevier North Holland Biomedical Press. Holland. pp.33-35.

- 1981. Siphonophorae. En Boltouskoy, D. (Ed.) - Atlas del Zooplancton del Atlántico Sud-occidental. Publicación Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Comercio e Intereses Marítimos, Argentina, pp. 383-441.
- 1983. Nectocarmen antonioi, a new Prayinae, Calicophorae, Siphonophora from California. Proc. Biol. Soc. Wash. 93(3):339-348.
- Alvariffo, A. and R.K. Frankwick., 1983. Heteropyramis alcala and Thalassophyes ferrarii, new species of - Clausophyidae (Calicophorae: Siphonophorae) from the South Pacific. Proc. Biol. Soc. Wash. 96(4): 686-692.
- Alvariffo, A. and J.M. Wojtan., 1984. Three new species of - Lensia, and description of the eudoxia stages of Lensia reticulata and Lensia lelouveteau - (Calicophorae: Siphonophorae). Proc. Biol. Soc. Wash. 97(1):49-59.
- CalCOFL, 1963. CalCOFI atlas of 10 meter temperatures and - salinities 1949 through 1959. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Atlas 1
- Bigelow, H.B., 1911. Biscayan plancton collected during a - cruise of H.M.S. "Research" 1900 XIII The Siphonophora. Trans Linnean Soc. London, ser 2 Vol. 10 pp. 337-358, pl. 28.
- 1931. Siphonophorae from the Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica, Sci. Contrib. - N.Y. Zool. Soc. 8(11):525-529.

- Bjerknes, J., 1961. Estudio de "El Niño" basado en el análisis de las temperaturas de la superficie del océano de 1935-57. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. 5(3):217-303.
- Comisión Permanente del Pacífico Sur (Ed.), 1984. Resultados del Análisis de las condiciones de El Niño 1982-83. Boletín Estudio Regional del Fenómeno El Niño-Pacífico Sur Este (9):4-26.
- Chelton, B. D., 1981. Interannual Variability of the California Current - Physical Factors. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 22:34-48.
- Esqueda, G. et al., 1984a. Atlas de distribución de huevos y larvas de sardinas y engrúlidos en la Costa Occidental de Baja California Sur 1982-1984. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, I.P.N. México, Atlas 1
- 1984b. Investigaciones ictionanctónicas en la Costa Occidental de Baja California Sur y Bahía Magdalena para evaluar la biomasa reproductora de sardina y anchoveta. Informe inédito. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. I.P.N., México.
- Frontier, S., 1981. Tratamiento de datos. En Boltouskoy, D. (Ed.) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. Publicación Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Comercio e Intereses Marítimos, Argentina, pp. 169-188.
- Hernández, T.S., 1984. Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de los copépodos

frente a Bahía Magdalena, Baja California Sur, en el verano y otoño de 1982. Tesis prof. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztapalapa. UNAM. México. 28pp.

- Hyman, L.H., 1940. The Invertebrates: Protozoa through Ctenophora. Vol. 1. Mc. Graw Hill, New York. pp. 470-497.
- Isaacs, J. D., A. Fleminger and J. K. Miller., 1971. Distributional atlas of zooplankton biomass in the California Current region: Winter 1955-1959. - Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Atlas 14
- Krebs, J. Ch., 1978. Ecology. The experimental Analysis of - Distribution and Abundance. 2a. ed. Harper International. New York. 678 pp.
- Martínez, R.E., 1982. Distribución y abundancia del Orden Siphonophorae en la costa occidental de Baja California Sur del crucero oceanográfico - CICIMAR 0282. Inédito.
- Parsons, R. T., M. Takahashi and B. Hargrave., 1977. Biological Oceanographic Processes. 2a. ed. Pergamon Press. Oxford. 332 pp.
- Pielou, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol. 13:131-144.
- Sears, M., 1953. Notes on siphonophores. 2. A revision of the Abylinae. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. - 109(1): 1-119.

- Smith, P. E. y S. L. Richardson., 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO Doc. Tec. de Pesca, 175:1-107.
- Sverdrup, H. V., M. W. Johnson and R.H. Fleming., 1942. The Oceans. Theirs physics, chemistry and general biology. Prentice Hall. New Jersey. - 1060 pp.
- Totton, A. K., 1941. New species of Siphonophoran genus Leusia. Ann. and Mag. N. Hist. 8(11):145-168.
- Totton, A. K. and H. E. Bargmen., 1965. A synopsis of the Siphonophora. Br. Mus. (Nat. Hist.), Lond., 230p.
♦ 40 plates
- Vega, R.F., 1967. Distribución del zooplancton en el Golfo de California. Mem. Simp. Latinoamer. Oceanogr. Biól. México. pp. 346-362.
- Wyrtki, K., 1965. Corrientes superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 9(5):269-504.