DISTRIBUCIÓN DE FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS EN SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Gloria A. Rozo-Vera¹ y Ana Luisa Carreño²

RESUMEN

Se realizó un estudio zoogeográfico de 48 taxa de foraminíferos planctónicos, provenientes de 47 muestras superficiales del Golfo de California. Globigerina pachyderma incompta, G. bulloides y Globigerinita glutinata representan los taxa más abundantes y de distribución más amplia. Los conjuntos faunísticos con características particulares parecen reflejar masas de agua predominantes en el golfo, así como diferencias en temperatura y salinidad.

De igual manera, los patrones de distribución de algunas especies parecen indicar zonas de surgencias y frentes oceánicos, así como áreas influenciadas por las masas de agua del Océano Pacífico Tropical Oriental. En términos generales, este estudio demuestra que el Golfo de California contiene asociaciones de foraminíferos planctónicos euritermales.

Palabras clave: foraminífero, surgencias, frente oceánico, Golfo de California, México.

ABSTRACT

A study of planktonic foraminifera from 47 surface sediment samples from the Gulf of California yielded distributional data of 48 species and subspecies. Globigerina pachyderma incompta, G. bulloides and Globigerinita glutinata constitute the most abundant and widely distributed taxa. Distinctly different faunal assemblages are thought to reflect predominant surface water masses in the gulf and, in turn, differences in temperature and salinity.

In addition, distributional patterns of some species appear to mark upwelling zones and oceanic fronts, as well as areas influenced by Eastern Equatorial Pacific Ocean water. In general terms, this study demonstrates that the Gulf of California contains eurythermal planktonic foraminiferal assemblages.

Key words: foraminifera, upwelling, oceanic fronts, Gulf of California, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre foraminíferos realizados en México durante las tres últimas décadas tienen, fundamentalmente, una orientación bioestratigráfica y, en su gran mayoría, la investigación se circunscribe a los foraminíferos bentónicos lagunares.

En la costa mexicana del Océano Pacífico se ha realizado, con objetivos diversos, investigaciones numerosas sobre las poblaciones vivas o subfósiles de foraminíferos; sin embargo, en el Golfo de California se ha estudiado más a los foraminíferos bentónicos (cf. Phleger, 1964) y a otros grupos micropaleontológicos, que a las poblaciones de foraminíferos planctónicos.

Los trabajos clásicos de Bradshaw (1959) y Parker (1973, relacionados con poblaciones vivas, y el de Bandy (1961,) sobre sedimentos superficiales, fueron complementados con el estudio bioestratigráfico de Matoba y Oda (1982), en el cual se presenta la evolución de los foraminíferos planctónicos, desde el Plioceno superior

hasta el Reciente, en el área de Guaymas, Sonora.

El estudio de la fauna actual del Golfo de California es de importancia fundamental, ya que el análisis de las poblaciones de foraminíferos permite llevar a cabo extrapolaciones del comportamiento de las microfaunas fósiles de esta área y contribuye a la interpretación de la evolución tectónica, climatológica, oceanográfica y, sobre todo, biológica, ocurrida en el Golfo de California desde su formación.

A finales de la primavera de 1982, un grupo de investigadores de los Institutos de Geología y Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, así como de la Universidad Estatal de Oregon, E.U.A., inició una campaña oceanográfica (PALEO-1, BAP-82) a bordo de B/O "El Puma", a fin de estudiar los factores que intervienen en la formación de los sedimentos laminados. El objetivo principal fue obtener la información paleoclimática grabada en los sedimentos del Golfo de California, para analizar los diferentes componentes sedimentarios; es decir, análisis del factor eólico (polen y esporas), factor sedimentario (textura, tipo de sedimento, velocidad de sedimentación), organismos bentónicos (foraminíferos y ostrácodos), así como organismos planctónicos (radiolarios, silicoflagelados, nannoplancton calcáreo y foraminíferos).

En vista de la escasez de estudios con foraminíferos planctónicos en el golfo propiamente dicho, se decidió que la primera fase del trabajo fuese el inventario de

¹ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D. F. Actualmente en Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Apartado Postal 1039, Hermosillo, Sonora 83000

² Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D. F.

las especies y subespecies de foraminíferos planctónicos presentes en los sedimentos superficiales. Posteriormente, se analizó la distribución y comportamiento de estos conjuntos faunísticos, como posibles indicadores de las masas de agua superficiales predominantes en el golfo. Estos taxa fueron utilizados como marcadores biológicos (Bradshaw, 1959; Phleger, 1960, 1976; Rögl y Bolli, 1973, entre otros).

ÁREA DE ESTUDIO

Álvarez-Borrego (1983) resumió acertadamente las características del Golfo de California desde el punto de vista meteorológico, de las diferentes corrientes y masas de agua que predominan en él, mareas y condiciones hidrográficas en general, así como los aspectos relacionados con la distribución de oxígeno, bióxido de carbono, nutrientes, productividad primaria, fitoplancton y zooplancton.

Por otra parte, se continúa la investigación sobre la historia geológica del golfo, para desarrollar teorías sobre su formación temporal y espacial. Cabe señalar que Moore y Curray (1982) realizaron una compilación de las distintas teorías existentes.

La campaña oceanográfica se desarrolló en el Golfo de California, cuya extensión aproximada es de 1,000 km de longitud y 150 km de anchura, localizado entre los 32 y 23°N y 115 y 107°W.

MATERIALES Y MÉTODO

El plan de campaña definió transectos en las partes septentrional, central y meridional del golfo, variando, en cada uno de ellos, el número de estaciones. La ubicación de éstas se realizó mediante radar y señales de satélite (Figura 1).

De acuerdo con los objetivos de la investigación, se utilizó exclusivamente las muestras superficiales del nucleador de caja tipo Reineck, considerando un total de 47 muestras. La localización de las estaciones y la textura de los sedimentos están señaladas en la Tabla 1.

Se obtuvo muestra del primer centímetro cúbico de sedimento superficial del núcleo de caja. De este modo, son factibles dos tipos de estudio cuantitativo: (1) el número total de individuos contenidos en una muestra con cierto peso (en gramos) de referencia, esto es, la abundancia de la microfauna en el sedimento; (2) el predominio de formas, es decir, el porcentaje de cada especie en la muestra estudiada. Para este tipo de tratamiento estadístico, es necesario contar el número de individuos, a fin de que las proporciones relativas entre las especies sean independientes de la cantidad y tipo de sedimento.

Por lo anterior, se consideró un peso constante para todas las muestras de 3 g de sedimento seco y, estadísticamente, se tomó como base 300 individuos para estimar su abundancia relativa (Phleger, 1960; Walton, 1964). Cuando la cantidad total fue inferior a 300, se consideró todos los individuos presentes en la muestra, mientras que en aquéllas donde fueron muy abundantes, se empleó el cuarteador Otto para generar submuestras y facilitar los conteos. En la Tabla 2, se presenta la abundancia absoluta por estación, por especie y totales, así

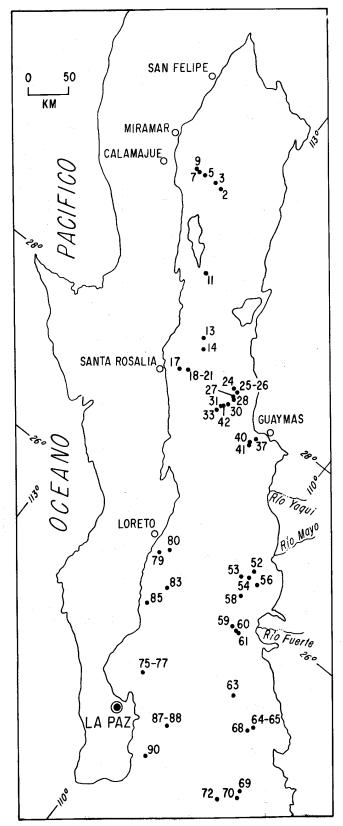


Figura 1.- Mapa de ubicación de las localidades de muestreo.

como el número de especies por estación. Se lavó y procesó las muestras de acuerdo con las

Tabla 1.- Ubicación, profundidad y composición textural de las muestras superficiales, obtenidas durante la Campaña Oceanográfica PALEO-I, BAP-82, en el Golfo de California.

MUESTRA	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD	COMPOSICIÓN
2	29°58'	113°38'	230	arcilla-limo
3	30°00'	113°47'	365	arcilla-limo
5	29°59'	114°03'	448	arcilla-limo
7	29°59'	114°06'	380	arcilla-limo
9	30°00'	114°08'	344	
11	29°01'	113°00'	348	limo-arcilla-arena
13	28°21'	112°28'	915	limo-arena-arcilla
14	28°15'	112°24'	897	arena-arcilla-limo
17	27°51'	112°31'	620	arena-limo
18	27°56'	112°23'	848	arcilla-limo
21	27°56'	112°23'	850	arcilla-limo
24	28°05'	111°44'	325	arcilla-arena
25	28°05'	111°41'	356	arcilla-arena
26	28°04'	111°41'	389	limo-arena
27	28°01'	111°40'	477	limo-arcilla
28	27°59'	111°40'	520	lodo
30	27°54'	111°42'	608	arcilla-limo
31	27°49'	111°43'	668	
33	27°46'	111°44'	804	arcilla-limo
37	27°46'	111°04'	453	
40	27°40'	111°05'	607	limo-arcilla
41	27°38'	111°04'	832	limo-arcilla
42	27°51'	111°43'	647	
52	26°26'	109°55'	515	arcilla-limo
53	26°17'	110°02'	745	
54	26°18'	109°56'	609	arcilla-limo
56	26°19'	109°46'	406	arcilla-limo
58	26°04'	109°49'	595	arcilla-limo
59	25°39'	109°40'	653	arena-limo-arcilla
60	25°40'	109°35'	373	arcilla-limo
61	25°40'	109°34'	163	limo-arcilla-arena
63	25°00'	109°01'	645	
64	24°50'	108°32'	212	arena-arcilla
65	24°48'	108°32'	645	arcilla-limo
68	24°44'	108°33'	860	limo-arcilla
69	24°05'	108°03'	227	arcilla-limo-arena
70	23°58'	108°08'	600	lodo
72	23°49'	108°15'	895	arcilla-arena-limo
75	24°32	110°15'	741	
77	24°33'	110°15'	725	****
79	25°52'	111°08'	256	lodo-arena
80	25°57'	111°01'	615	lodo-arena
83	25°32'	110°43'	620	lodo-arena
85	25°16'	110°51'	670	
87	24°09'	109°30'	482	arcilla-arena
88	24°09'	109°30'	850	arena arena
90	23°41'	109°27'	978	arcilla-arena
90	23 71	107 27	770	aicilia-aicila

técnicas clásicas propuestas para foraminíferos (Newmann, 1967).

Para la elaboración de los mapas de distribución (Figuras 2 a la 4), se calculó los porcentajes relativos de la población total a partir del tratamiento estadístico de la abundancia absoluta (Margalef, 1977).

Las especies consideradas como diagnósticas o particularmente importantes para el análisis que se llevó a cabo fueron ilustradas usando microscopía electrónica de barrido (Figura 5).

RESULTADOS

De los 48 taxa identificados (Tabla 3), cuatro fueron dejados en nomenclatura abierta: Globorotaloides sp. A, G. sp. B, Turborotalita sp. A y T. sp. B. En las muestras se presenta un porcentaje alto de formas de

transición por lo cual se tiene reserva sobre la asignación correcta específica o subespecífica de las siguientes: Globigerina bulloides aff. G. bulloides umbilicata, G. sp. cf. G. pachyderma incompta, G. sp. aff. G. riveroae, Globigerinoides sp. cf. G. parkerae y Globoquadrina dutertrei A.

Se reporta, por primera vez para el Golfo de California, las especies siguientes: Globigerina calida calida, G. calida praecalida, G. megastoma s. l., G. sp. aff. G. riveroae, Globigerinoides sp. cf. G. parkerae, G. trilobus immaturus, Globorotaloides trema, Hastigerina siphonifera, Pulleniatina finalis y P. primalis.

En términos generales, los foraminíferos planctónicos no fueron muy abundantes; el número mayor por estación fue de 9,600 y el menor de 97; el número de taxa por estación osciló entre 9 y 32 (Tabla 2); los morfotipos más abundantes y con distribución más amplia son los que se menciona en seguida: Globigerina pachyderma incompta, G. bulloides quadrilatera y Globigerinita glutinata

Abundantes, aunque en menor proporción, pero siempre distribuidas ampliamente son: Globigerina megastoma s. l., G. bulloides apertura, G. bulloides bulloides (Figura 2), G. quinqueloba, Globigerinoides ruber y Globorotalia acostaensis.

Algunas especies relativamente abundantes, cuya frecuencia mayor se concentra en ciertas áreas específicas, son: Globigerina bermudezi, G. bulloides umbilicata (Figura 2), G. calida calida, G. calida praecalida, G. sp. aff. G. riveroae, G. sp. cf. G. falconensis, Globigerinoides ruber, Globoquadrina dutertrei A, Globorotalia menardii menardii, G. tumida y Orbulina universa.

De las especies más abundantes, cuya frecuencia mayor se registra en zonas determinadas, sólo se puede mencionar a: Globigerina pachyderma incompta y Globigerinita glutinata.

Las 28 especies que no fueron mencionadas antes presentan una distribución muy heterogénea y, en algunos casos, errática, con promedios de abundancia relativa muy bajos respecto al total de individuos por especie y número de especies por estación.

No es sorprendente que el número de especies que aquí se incluye sea mayor que el de las citadas por Bradshaw (1959) y Parker (1973), ya que los taxa mencionados por estos autores corresponden a especies vivas, provenientes de muestreos estacionales diferentes (lo cual explica también las ligeras discrepancias entre ambos autores), mientras que el presente muestreo y el de Bandy (1961) están constituidos por especies contenidas en sedimentos superficiales, acumuladas durante varias estaciones anuales

Asimismo, debe destacarse la gran concordancia que existe entre las especies reportadas por Matoba y Oda (1982) y las del presente estudio, en el área de Guaymas.

Un aspecto muy importante, relacionado con la abundancia de los taxa aquí citados, es el hecho de que algunos especímenes encontrados pudieran ser representantes retrabajados, provenientes de sedimentos más antiguos expuestos en el piso oceánico; este sería el caso, probablemente, de Pulleniatina primalis y Globorotalia acostaensis.

			Tabl	a 2	Abun	dancia	abs	oluta	, total	y por	espec	ie. Núi	nero	de esp	ecies p	or est	ción.							
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82	2	3	5	7	9	11	13	14	17	18	21	24	25	26 2	7 28	30	31	33	37	40	41 42	52	2 53	54
ESPECIE NÚM. 1 Globigerina bermudezi 2 G. bulloides apertura 3 G. bulloides bulloides 4 G. bulloides quadrilatera	1856 896 2 400	12 56 24 46	10 41 36 50	6 15 23	20 48 88	128 472 128	1 10 5	4 14 25	144 280 184 368	14 34 24 40	9 26 32 90	36	84 1	96 24 1	4 48 8 40 3 140 5 176	112	96	4 44 80 160	30		68 5 28 27 132 19 168	10	4 136	40
5 G. bulloides umbilicata 6 G. bulloides aff. G. umbilicata 7 G. calida calida	256	20	14	55 9	236 16	384 32	17	2	48	8	•		16	4	2 56	16		8	1	6	1 4		2 8	4
8 G. calida praecalida 9 G. sp. cf. G. falconensis	224 288 160	11 5	14	5 6 2	28 28	80 24	3	2 5 2	40 48	3 4 5	10 10 2	2	8	12 12 4	2 40		12	12	6 2 1	16 14	5 28 16 40	, ;	2 32	10
10 G. megastoma s. l. 11 G. puchyderma incompta 12 G. pachyderma pachyderma 13 G. sp. aff. G. pachyderma incompta	928 896	32 30	29 38	50 38	160 164 4	264 232	7 21	9	176 312	26	26			48 248	2 6 ¹ 8 96				16 26	26 76	3 80 28 136 8	12		2 64
14 G. quinqueloba 15 G. sp. aff. G. riveroae 16 Globigerinita glutinata	51 2 96	19 12	14	1 6 27	20 24 124	152 56	6	6 6 50	136 8	3 7 50	30 134			56 204 4	9 16 44 8 100	48	12	36 16 316	32 54	6 16 74	9 12 24 98 168		8 32 2 672	2
17 G. uvūla uvula 18 Globigerinoides conglo batus 19 G. sp. cf. G. parkerae 20 G. elongatus									8				4	4	8	8				4				2
21 G. ruber 22 G. tenellus	160	6	4	3	8	88	1	3	80 80	5	4		24		20	32	8	4	9	24	40)	40	_
23 G. trilobus immaturus 24 G. trilobus sacculifer						_			16 8	1	2	2				16				6	. 8	}	8	3
25 G. trilobus trilobus 26 Globoquadrina dutertrei s. l. 27 G. dutertrei A	96	1 12	2 26	3 16	4 96	8 24 264	9	2 16	8 264	1 6	8	2	32		! 9 100	48 104	24 96	28 124	2 19	4 38	5 24 22 72		64 2 200	36
28 G. dutertrei blowi 29 Globorotalia acostaensis	640	14	10	24	64	40	7	24	104 40	21	4 42			60	6 128	8 112		48	22	48	23 100	3	4 208	,
30 G. hirsuta 31 G. menardii cultrata 32 G. menardii menardii	64 32				4	8			8 2 4	3	2		4 12	4	8	16	4 12	8		2 6	1		2 72	2 10
33 G. scitula 34 G. tumida)2				•	. 8			8	ر 1	-			·	Ì	8		_						
35 Globorotaloides trema 36 G. sp. A 37 G. sp. B											2												16	ь
38 Hastigerina aequilateralis 39 H. siphonifera															8	3				2	8	}	8	3 4
40 Orbūlina suturalis 41 O. universa									8								8			2			2 16	
42 Pulleniatina finalls 43 P. obliquiloculata 44 P. primalis								1 2	24 48	,	2				1 20		4	12 20		2 8	1 8	1	8 24 6 48	+ 6
45 Turborotalita anfracta 46 T. iota			11	2	. 8 56	8	,	2 7	70	,	20		4	.4 36	1 9 20		40	36	7 25	12	6 20		8 4	6
47 T. sp. A 48 T. sp. B			•••	Ĭ	,-	•		•		•	2		8	12					2		3			
				-00	1200	alinn	00	200	2400	200	600	594 12	00 12	200 12	8 120	2288	1148	1200	300	600 2	257 119	5 60	0 240	
TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESTACIÓN	1 9600	300	300	300	1200	2400											24	20	10	27	17 2			4 25
TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESTACIÓN NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACIÓN	1 9600 1 7	15	15	19	20	19	16	21	26	23	21	12		20 1				20	19	27	17 2		7 2 ¹	4 25
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION	17	15	15	19	20	19	16	21	26 abla	23 2 (Coi	21 ntinua	12 ción).	19	20 1	6 2	1 27	24	20	19		90			4 25
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM.	1 9600 17 56	58	300 15 59	19	20	63	16 64	21	26 Tabla 1 68	23 2 (<i>Coi</i> 69	21	12		20 1	6 2° 79		24 83	20 85	19 87	27 88 32	90			
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1 Globigerina bermudezi 2 G. bulloides apertura	17	15	15	9 60	20 0 61 + 15	19	16	21	26 abla	23 2 (Coi	21 ntinua 70 12 72	12 ción). 72 64 448	19 75 112 176	20 1 77 112 240	79 56 120 144	80 160 320 288	83 256 320	85 36 56 36	87 32 64 256	32 352 352	90 48 424 232	3 1	1,035 5,915 5,840	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides bulloides 4. G. bulloides quadrilatera 5. G. bulloides mulloides	56 4	58 16 88	55	9 60 0 28 8 28 4 10	20 5 61 4 15 3 34	63 24 64 84	16 64 1 5	21 T 65	26 Tabla 1 68 1 4	23 2 (<i>Coi</i> 69 48 256	21 ntinua 70 12 72 124	12 ción). 72 64	75 112 176	77 1112 240 320	79 56 120 144 216	80 160 320	83 256	85 36 56	87 32 64	88 32 352	90 48 424 232	3 1	1,035 5,915	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides bulloides 4. G. bulloides quadrilatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida	56 4 12	58 16 88 120 184	55 40 68 84 20	9 60 0 4 8 28 4 10	20 0 61 4 15 3 34 5 25 3	63 24 64 84	16 64 1 5 44	21 65 10 22 33	26 Tabla 2 68 1 4 16 38	23 2 (<i>Coi</i> 69 48 256 136 512	21 ntinua 70 12 72 124	12 ción). 72 64 448	75 112 176 304	77 112 240 320 16	79 56 120 144 216 24	80 160 320 288 912	83 256 320	20 85 36 56 36 228 24 44 32	87 32 64 256	32 352 352	90 48 424 232 160 288	3 1	1,035 5,915 5,840 12,016 1,068 3 1,184 1,324	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides bulloides 4. G. bulloides puddrilatera 5. G. bulloides aff. G. umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l.	56 4 12 11	58 16 88 120 184 112 56	55 44 66 84 26 28 26 28	9 60 0 18 8 28 4 10 0 3 1	20 0 61 4 15 3 34 5 25 3	63 24 64 84 168 4 12 20 36	16 64 1 5 44 31	21 65 10 22 33 2	26 Tabla 2 68 1 4 16 38 1	23 2 (Coi 69 48 256 136 512 16 24 24 32 56	21 70 12 72 124 8 8	12 ción). 72 64 448 224	75 112 176 304 16 24 40	77 1112 240 320 16 48 16	79 56 120 144 216 24 40 32 384	80 160 320 288 912 128 32 112	24 83 256 320 672 96 64 480	85 36 56 36 228 24 44 32 8	87 32 64 256 864 96 128	88 32 352 352 1280 32 64	90 48 424 232 160 288 24 48 232	3 1	1,035 5,915 5,840 12,016 1,068 1,184 1,324 359 6,715	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides quadrilatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma pachyderma	56 4 12 11	58 16 88 120 184	55 44 68 84 24 26 20 8	9 60 0 1 1 10 0 1 1 10 0 1 1 10 1 10 1 10	20 61 3 4 15 3 34 6 25 3	63 24 64 84 168 4 12 20	16 64 1 5 44 31	21 65 10 22 33 2	26 Tabla 2 68 1 4 16 38 1	23 2 (Coi 69 48 256 136 512 16 24 24 32	21 70 12 72 124 8 8	12 ción). 72 64 448	75 112 176 304 16 24 40	77 1112 240 320 16 48 16	79 56 120 144 216 24 40 32 384	80 160 320 288 912 128	24 83 256 320 672 96 64	20 85 36 56 36 228 24 44 32 8	87 32 64 256 864 96 128 832 1792	32 352 352 1280	90 48 424 232 160 288 24 48 232	3 1	1,035 5,915 5,916 12,016 1,068 3 1,184 1,324 359 6,715 16,263	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides funciales autoriales 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma pachyderma 13. G. sp. atf. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba	56 4 12 11	58 16 88 120 184 112 56	15 55 44 68 84 21 22 22 24 15:36	9 60 0 1 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	20 0 61 3 34 5 25 3 7 1 7 1 10 9 41	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140	16 64 1 5 44 31	21 65 10 22 33 2	26 Tabla 2 68 1 4 16 38 1	23 2 (Co) 69 48 256 136 512 16 24 24 24 32 56 168	21 70 12 72 124 8 8	12 ción). 72 64 448 224	75 112 176 304 16 24 40 152 208	77 1112 240 320 16 16 160 200	6 2 79 56 120 144 216 24 40 32 384 168 120 32	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368	24 83 256 320 672 96 64 480 336	85 36 56 36 328 24 44 32 80 80	96 128 832 1792 128 320	322 3522 3522 1280 322 644 448 1600	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24	3 1	1,035 5,915 5,840 12,068 1,068 1,184 1,324 1,324 1,325 16,263 2,043 1,280	
NÚMERO DE ESPECIES POR ESTACION ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides quadrilatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. culida calida 8. G. calida calida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. 1. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma pachyderma 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. vulta uvulla	56 4 12 11	58 16 88 120 184 112 56 408 136	15 55 44 68 84 26 26 8 152 36 64 12 26	9 60 1 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	3 3 34 4 155 3 3 34 5 25 3 3 1 7 17 17 17 17 2 98	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 8 12 212	64 1 5 44 31	21 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83	26 Cabla: 68 1 4 16 38 1	23 2 (Con 69 48 256 136 136 151 24 24 24 24 24 32 36 168 32 536	21 70 12 72 124 8 8 8 32 40 80	12 ción). 72 64 448 224	75 112 176 304 16 24 40 152 208	20 1 777 77 2 112 240 320 166 160 200 1844 392	79 56 120 144 216 24 40 32 384 168	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368	24 83 256 320 672 96 64 480 336	85 36 56 36 228 24 44 32 80 80 420	87 32 64 256 864 96 128 832 1792	32 352 352 1280 32 64 448 1600	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 24	3 1	1,035 5,915 5,840 1,068 3,1,184 1,359 6,715 16,263 2,043 1,280 8,085	
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pertura 4. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides atí. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 9. G. sp. ct. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma pachyderma 13. G. sp. atí. G. pachyderma 14. G. quinqueloba 15. G. sp. atí. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinitoides conglobatus 19. G. sp. ct. G. parkerae	56 4 12 11	58 16 88 120 184 112 56 408 136	555 446 668 887 202 202 8 155 366 4	9 60 1 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	3 3 34 4 155 3 3 34 5 25 3 3 1 7 17 17 17 17 2 98	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140	64 1 5 5 44 31	21 65 10 22 33 2 5 1 4 23	26 Tabla: 68 14 16 38 1 10 12	48 256 69 136 512 16 24 24 32 56 168 48 32	21 ntinua 70 12 72 124 8 8 32 40	12 ción). 72 64 448 224	75 112 176 304 16 24 40 152 208	20 1 777 77 2 112 240 320 166 160 200 1844 392	6 2 79 56 120 144 216 24 40 32 384 168 120 32	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368	24 83 256 320 672 96 64 480 336	85 36 56 36 328 24 44 32 80 80	96 128 832 1792 128 320	322 3522 3522 1280 322 644 448 1600	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24	3 1	1,035 5,840 5,840 1,068 3 1,184 1,324 359 6,715 16,263 2,043 2,043 8,085	
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 3. G. bulloides dulloides 4. G. bulloides adadrilatera 5. G. bulloides adadrilatera 6. G. bulloides aft. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 12. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. ruber	56 4 12 11	15 58 166 88 120 184 112 56 408 136 400 48	55 44 68 84 20 22 22 20 8 15 36 41 26 44	9 60 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3 3 34 4 155 3 3 34 5 25 3 3 1 7 17 17 17 17 2 98	63 24 64 84 168 4 12 200 36 36 140 8 12 212 212 20	16 64 1 5 44 31 11 13 30 93	21 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83	26 Cabla: 68 1 4 16 38 1 10 12 16 144	23 2 (Coi 69 48 256 136 512 24 24 32 56 168 48 32 536 16	21 70 12 72 124 8 8 32 40 80 472 8	12 ción). 72 64 448 224	75 112 176 304 16 24 40 152 208	20 1 77 77 2 112 240 320 16 160 200 1844 392	79 56 120 144 216 24 40 32 384 168	80 160 320 2288 912 128 32 112 352 368 64 432 32	83 256 320 672 96 64 480 336 336 480	85 36 56 36 228 24 44 32 80 80 420	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 320 128	32 352 352 1280 32 64 448 1600	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16	3 1	7 2 ⁴ 1,035 5,915 5,840 12,016 1,068 1,068 1,324 20 136 21 1,280 8,085 8,085 24 2,757 57	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pertura 3. G. bulloides pertura 5. G. bulloides publicata 6. G. bulloides aumbilicata 6. G. bulloides umbilicata 8. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma pachyderma 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. ruber 22. G. tenetlus 23. G. trilobus immaturus 24. G. trilobus immaturus 24. G. trilobus sacculifer	56 4 12 11	58 16 88 120 184 112 56 408 136 400 48	55 44 68 84 21 22 26 15 23 64 12 26 44	9 60 12 28 28 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	20 61 3 3 3 4 4 1 5 5 6 3 3 3 3 4 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 8 12 212 20	16 64 1 5 44 31 11 13 30 93	21 7 65 10 22 23 2 5 1 4 23 40 83 3 6	26 abla: 68 1 4 16 38 1 10 12 16 144	23 2 (Col 69 48 2566 1366 512 16 24 24 32 56 168 48 326 516 88 48 24 48	21 70 72 72 72 124 8 8 8 8 8 40 80 472 8	12 ción). 72 64 448 224 6432	75 112 176 304 16 24 40 152 208 144 16 504	20 1 77 77 2 112 240 240 200 166 200 200 184 392	79 56 120 144 216 24 40 32 384 168	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368	24 83 256 320 672 964 480 336 48 480	85 36 36 228 24 44 32 80 80 120 40	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 320 128	88 32 352 352 1280 32 64 448 1600	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16	3 1	7 2 ⁴ 1,035 5,915 5,840 1,068 3,06 1,184 1,324 359 6,715 6,715 6,725 20 24 2,043 8,085 8,085 8,085 6,715 6,75 6,74 6,74 6,74 6,74 6,74 6,74 6,74 6,74	333333333333333333333333333333333333333
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 3. G. bulloides dupertura 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 8. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma pachyderma 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinid gluinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. rilobus imaturus 22. G. trilobus imaturus 24. G. trilobus rilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l.	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26	58 16 88 120 1844 1122 56 408 136 400 48 152 8 24 24	15 53 44 66 84 20 22 22 64 11 26 44 44 41	9 60 28 28 28 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29	20 61 33 34 155 25 3 3 1 7 17 1 17 1 17	63 24 64 84 168 4 12 20 36 31 40 8 12 21 2 20 5 2 2 2 2 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	64 1 5 44 31 30 93 2	21 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83 3	26	23 2 (Coi 69 48 2566 136 512 24 24 24 24 32 56 168 48 32 536 16	21 70 12 72 72 124 8 8 8 32 40 80 472 8 20 36 8	12 ción). 72 64 448 224 6432	75 112 176 304 16 24 40 152 208 144 16 504 16 32	20 1 77 77 2 112 2 10 2 10 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	79 56 120 144 216 24 40 32 384 168 120 32 248	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368 64 432 32 304 48 112 48	24 83 256 320 672 96 64 480 336 480 144 16 32 32 32	85 366 366 228 44 43 80 80 120 40 124 16	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 320 128	888 322 3522 3522 3522 322 64 448 1600 1288 322	90 48 424 423 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 16 128	3 1	7 2 ⁴ 1,035 5,915 5,840 12,016 13,324 1,324 1,328 8,085 8,085 8,085 2,043 1,286 6,263 2,043 1,286 6,263 2,043 1,286 6,263 6,263	
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 5. G. bulloides adarditatera 5. G. bulloides adarditatera 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. rilobus immaturus 24. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus rilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. dutertrei holowi	56 4 12 11	58 168 88 120 184 112 56 408 136 400 48 152 8	15 53 44 66 84 20 22 22 64 11 26 44 44 41	9 60 11 19 9 60 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	20 61 3 34 4 15 3 34 5 25 3 3 1 7 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 8 8 12 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 20 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2 21 2	16 64 1 5 44 31 11 13 30 93	21 7 65 10 22 23 2 5 1 4 23 40 83 3 6	26 abla: 68 1 4 16 38 1 1 10 12 16 144 2 2 3 2	23 2 (Col 69 48 2566 1366 512 16 24 24 32 56 168 48 326 516 88 48 24 48	21 70 12 72 72 72 72 72 72 72 72 72 7	12 ción). 72 64 448 224 6432 96	75 112 176 304 16 24 40 152 208 144 16 504 16 16 104	20 1 77 77 112 112 112 112 112 112 112 112	79 56 120 144 216 24 40 32 384 168 120 32 248	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368 64 432 32 304 48 112	24 83 256 672 96 64 480 336 480 144 16 32 32	85 366 368 2284 442 8880 120 40 120	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 320 128	32 352 352 1280 32 64 448 1600 128	90 48 424 48 232 2160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 16 128 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	3 1	7, 24 1,035 5,915 12,016 1,068 3,359 66,263 2,063 1,284 8,985 8,999 24 2,757 5,657 42,274 8,205 5,965 42,57	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pertura 3. G. bulloides pertura 4. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides audarilatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. ruber 22. G. tenellus 23. G. trilobus immaturus 24. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus trilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. dutertrei howi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 16 88 120 184 112 56 408 136 400 48 152 24 200 208 24	555 4466688821 288220 8 8 8 8 8 12 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	9 60 1 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	20 61 35 36 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37	63 244 648 84 168 4 12 20 36 140 52 212 20 52 24 20 64 108	64 1 5 44 31 11 13 30 93 3	21 10 65 10 22 23 33 2 40 83 3 6 1 2 3 3 7	26 Fabla: 68 1 44 16 38 1 1 10 12 16 144 2 3 2 1 9 16 1	23 2 (Con 69 48 2566 1366 512 24 24 32 556 168 48 32 536 168 88 48 56 168	21 70 12 72 72 124 8 8 8 80 472 8 20 36 8 8 24	12 ción). 72 644 448 224 6432 96 96	75 112 176 304 16 24 40 152 208 1444 16 32 40 16 104 232	20 1 77 77 77 77 11 12 11 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	6 2 79 566 120 144 216 24 40 32 384 1168 120 32 248	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368 64 432 32 304 48 112 48 352 208	83 2566320 672 964 480 336 336 480 144 166 322 322 240 448	85 366566 2288 24 432 80 80 120 40 112 40 112 40 112 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	96 87 32 64 864 128 832 128 64 64 64 1472 480 32	32 352 352 352 64 448 1600 128 160 416 288 32 2848 352	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 168 168 168	3 1	7. 2 ¹ 1,035 5,915 5,840 1,108 3,359 6,715 1,280 8,085 8,085 8,085 8,095 2,04 2,27 5,65 65,55 65,55 65,17 5,17 3,11	550533.50530.535757344553448
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides putiloides 4. G. bulloides apertura 5. G. bulloides adarditatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. rilobus immaturus 24. G. trilobus irilobus 25. G. trilobus irilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. dutertrei blowi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii cultrata 33. G. scitula	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 16 88 81 20 184 195 6 408 136 400 48 152 24 200 208 24 48	55 44 668 88 20 22 22 26 11 26 11 11 16 16 16	9 60 1 28 28 10 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	20 61 3 3 3 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 52 21 2 20 20 21 2 20 64 4 108 118 118 2 20 20 20 20 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	64 1 5 44 31 11 13 30 93 3	21 10 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83 3 6 1 2 2 3 3 4 7 7 2 2 3 3 4	26	23 2 (Con 69 48 2566 1365 16 24 24 24 32 32 35 16 16 88 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48	21 70 70 122 72 124 8 8 8 32 40 472 8 20 36 8 8 24 68 4 28	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 96 288 1152 256	75 1122304 11240 152208 1444 16632 1640 1624 1640 1640 1640 1640 1640 1640 1640 164	20 1 77 77 77 112 112 240 160 160 160 160 160 160 160 160 160 16	79 56 120 124 40 32 248 136 8 8 8 96 168 24 48 24 48 25 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	80 160 320 328 912 1128 352 368 64 432 32 304 48 112 48 352 208 16 144	83 256 672 96 64 480 336 48 480 144 16 32 32 32 240	85 366566 228 24 442 880 80 120 40 124 169 80 80 80	96 128 832 1792 128 320 128 512 128 1472 480	888 322 3522 11280 322 64 4488 1600 128 322 2848 352 64 2881 122	90 48 424 232 160 288 24 48 36 168 168 168 168 168 168 168 16	3 1	7. 2 ⁴ 1,035 5,915 5,916 12,016 11,068 33 1,184 1,324 20 20 2,04 3,359 6,715 16,263 20 2,1,288 8,085 8,085 2,75 66 2,24 2,77 5 66 5,17 1,288 3,20 5,5,67 1,288	550533555555555555555555555555555555555
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides pertura 3. G. bulloides pertura 4. G. bulloides pulloides 4. G. bulloides audarilatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida calida 10. G. p. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. ruber 22. G. tenellus 23. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus rilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. duterrei A 28. G. dutertrei blowi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii cultrata 32. G. tumida 35. G. loborotaloides trema 36. G. Sp. A	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 16 88 120 184 112 56 408 136 400 48 152 24 200 208 24	555 4466688821 288220 8 8 8 8 8 12 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	9 60 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	20 61 3 3 3 4 15 5 15 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 244 648 84 168 4 12 20 36 140 52 212 20 52 24 20 64 108	64 1 5 44 31 11 13 30 93 3 2	21 10 65 10 22 23 33 2 40 83 3 6 1 2 3 3 7	26 Fabla: 68 1 44 16 38 1 1 10 12 16 144 2 3 2 1 9 16 1	23 2 (Cor 69 48 25665136 51224 24 3225516 168 48 3224 536 168 88 24 48 56 80 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	21 70 70 122 72 124 8 8 8 32 40 472 8 20 36 8 8 24 68 4 28	12 ción). 72 644 448 224 6432 96 96	75 112 176 304 16 24 40 152 208 1444 16 32 40 16 104 232	20 1 77 77 77 112 112 240 160 160 160 160 160 160 160 160 160 16	79 56 120 124 216 24 40 32 3844 168 136 8 8 8 96 168 24 48 32	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368 64 432 32 304 48 112 48 352 208	24 83 2566 320 672 9664 480 336 336 480 144 16 32 32 240 448 240	85 366566 2288 24 432 80 80 120 40 112 40 112 40 112 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	96 864 96 832 128 832 128 512 128 644 480 32 32 544	322 3522 3522 3522 322 64 448 1600 128 32 2848 352 64 2848 352	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 168 216 24 168 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	3 1	7. 2 ⁴ 1,0355 5,9155 5,8404 1,1068 3,1,184 1,324 1,280 8,085 8,085 8,085 8,085 1,1280 1,2	5505339553037573.44892716
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides putlloides 4. G. bulloides dupadriatera 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinida gluinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. cf. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. rilobus sacculifer 22. G. tenellus 23. G. trilobus rilobus 24. G. rilobus rilobus 26. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. dutertrei howi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii cultrata 33. G. scitula 33. G. scitula 33. G. scitula 34. G. tumida 35. Globorotaloides trema 36. G. sp. A 37. G. sp. B 38. Hastigerina aequilateralis	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 16 88 81 20 184 195 6 408 136 400 48 152 24 200 208 24 48	555 444 668 889 201 226 641 226 40 116 116 116 116 116 116 116 116 116 11	9 60 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	20 61 3 3 3 4 15 5 15 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 52 21 2 20 20 21 2 20 64 4 108 118 118 2 20 20 20 20 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	64 1 5 44 31 11 13 30 93 3	21 10 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83 3 6 1 2 2 3 3 4 7 7 2 2 3 3 4	26 68 68 1 44 166 38 1 100 12 166 144 2 3 2 1 9 9 16 1 3	23 2 (Con 69 48 2566 1365 16 24 24 24 32 32 35 16 16 88 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48	21 70 122 72 124 8 8 8 80 472 8 20 36 8 8 24 20 36 8 24 28	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 96 288 1152 256	75 112 176 304 16 24 40 152 208 144 166 32 40 161 104 232 164 40 232	20 1 177 777 112 112 112 112 112 112 112 1	79 56 120 124 216 24 40 32 3844 168 136 8 8 8 96 168 24 48 32	80 160 320 328 912 1128 352 368 64 432 32 304 48 112 48 352 208 16 144	24 83 2566 320 672 9664 480 336 348 480 144 16 32 32 240 448 240	85 366 368 224 44 32 8 80 80 120 4 16 16 48	96 864 96 832 128 832 128 512 128 644 480 32 32 544	888 322 3522 1280 322 64 448 1600 128 32 2848 352 64 2848 122 2848 122 222	90 48 424 423 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 168 216 24 168 24 48 168 24 48 48 48 48 48 48 48 48 48 4	3 1	7. 2 ² 1,03555,9646 1,0686 1,0686 1,1844 1,32966,715 16,2636 2,0433,75 16,2636 8,0858 8,0858 8,0858 8,0858 1,1284 8,0858 1,1284 1,284 1,294 1,2	5.50,533,535,535,530,837,573,448,927,168,36
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 3. G. bulloides supolicides 4. G. bulloides umbilicata 5. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. ct. G. falconensis 10. G. megastoma s. 1. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. sp. aff. G. riveroae 18. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. ct. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. ruber 22. G. tenellus 23. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus sacculifer 26. Globoquadrina dutertrei s. 1. 27. G. dutertrei A 28. G. dutertrei blowi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii menardii 33. G. scitula 34. G. tumida 35. Globorotaloides trema 36. G. sp. A 37. G. sp. A 38. Hastigerina aequilateralis 39. H. siphonifera 40. Orbulina suturalis 41. O. universa	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 168 88 120 184 112 56 408 136 400 48 152 24 200 208 24 48 32	15 55 44 666 88 22 22 26 11 22 44 44 16 16 16 16 16 16 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	9 60 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	20 61 3 3 3 4 15 5 15 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 24 64 84 168 12 20 366 140 8 12 212 20 52 24 20 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	64 1 5 44 31 31 30 93 3 2	21 10 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83 3 6 1 2 2 3 3 4 7 7 2 2 3 3 4	26 68 68 1 44 166 38 1 100 12 166 144 2 3 2 1 9 9 16 1 3	23 2 (Cos 69 48 2566 5122 16 136 136 136 168 32 25 568 32 24 48 32 25 336 16 168 48 32 24 48 56 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	21	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 96 288 1152 256	19 75 1122176 1176 3046 1440 152208 1444 166 504 166 104 232 166 48	20 1 177 777 112 112 112 112 112 112 112 1	79 56 120 124 40 32 384 168 8 8 8 9 9 6 168 24 48 32 24 16 8 8	80 160 320 288 912 128 32 112 352 368 64 432 304 48 112 48 112 48 114 48	24 83 2566 320 672 9664 480 336 348 480 144 16 32 32 240 448 240	85 3666 368 224 44 32 8 8 8 8 8 9 12 9 4 12 4 16 2 8 8 16 16 4 8 4 4	96 864 96 832 128 832 128 512 128 644 480 32 32 544	888 322 3522 1280 322 644 448 1600 4166 288 32 2848 352 64 122226	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 168 24 168 24 168 24 24 24 24 24 24 24 24 26 27 27 28 28 28 29 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	3 1	7. 2 ⁴ 1,0355,5,840 1,1048 1,	5505335595550533093757341533448927168336888
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1 Globigerina bermudezi 2 G. bulloides apertura 3 G. bulloides apertura 3 G. bulloides subiloides 4 G. bulloides umbilicata 5 G. bulloides umbilicata 6 G. bulloides umbilicata 7 G. calida calida 8 G. calida calida 9 G sp. cf. G. falconensis 10 G. megastoma s. 1. 11 G. pachyderma incompta 12 G. pachyderma incompta 12 G. pachyderma incompta 13 G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14 G. quinqueloba 15 G. sp. aff. G. riveroae 16 Globigerinita glutinata 17 G. uvula uvula 18 Globigerinides conglobatus 19 G. sp. cf. G. parkerae 20 G. elongatus 21 G. ruber 22 G. trilobus immaturus 24 G. trilobus immaturus 24 G. trilobus immaturus 25 G. trilobus rilobus 26 Globoquadrina dutertrei s. l. 27 G. dutertrei blowi 29 Globorotalia acostaensis 30 G. hirsuta 31 G. menardii cultrata 32 G. menardii cultrata 32 G. menardii cultrata 34 G. trimida 35 Globorotaloides trema 36 G. sp. A 37 G. sp. B 38 Hastigerina aequilateralis 39 H. siphonifera 40 Orbulina suturalis 41 O. universa 42 Pulleniatina finalis 43 P. obliquilloculata	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 168 88 120 184 408 136 400 48 1522 24 200 208 24 48 32 16 8	559 444 668 842 222 2266 112 2666 666 11 111 111 111 1	9 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	20 61 3 3 3 4 15 5 15 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 24 64 84 168 1140 8 122 212 20 52 24 20 12 64 108 12 36 12 12 12 12 12 12 12 12 14 14 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	64 1 5 44 31 31 30 93 3 2	21 10 65 10 22 33 2 5 1 4 23 40 83 3 6 1 2 2 3 3 4 7 2 2 1	26 68 68 1 1 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	23 2 (Coi) 69 48 256 136 151 24 24 24 356 168 88 48 48 56 168 80 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	21	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 288 1152 256 288 32	19 75 1122 176 304 16 244 40 1522 208 1444 166 504 161 104 232 168 48 24	20 1 77 77 112 112 112 112 112 112 112 112	6 2 79 56 120 144 216 24 40 32 248 168 8 8 96 168 24 48 24 48 32 248 8 8	80 160 320 288 3912 128 32 112 352 368 644 432 32 304 48 352 208 16 144 48	83 256 6320 672 96 64 480 336 480 144 16 32 32 240 448 240 48	85 366 368 224 44 32 8 80 80 120 4 16 16 48	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 512 128 512 480 32 32 480	888 322352 1280 324448 1600 128 32 2848 352 64 288 352 64 2848 352	90 48 424 232 160 288 24 48 31 26 81 168 168 168 168 168 168 168	3 1	7. 2 ⁴ 1,0355 5,915 5,916 12,016 12,016 13,036 1,184 1,324 1,288 8,085 8,085 8,085 8,085 1,085 8,085 1,188 8,085 1,188 8,085 1,188 1,288	550533559555555530437573445534489271683368860
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides puriloides 4. G. bulloides apertura 5. G. bulloides adarditatera 5. G. bulloides aff. G. umbilicata 6. G. bulloides aff. G. umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida praecalida 9. G. sp. cf. G. falconensis 10. G. megastoma s. l. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 13. G. sp. aff. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. aff. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinita glutinata 21. G. rilobus simaturus 21. G. rilobus irilobus 22. G. trilobus irilobus 23. G. trilobus irilobus 24. G. trilobus irilobus 25. G. Globoquadrina dutertrei s. l. 27. G. dutertrei blowi 29. Globorotalia acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii cultrata 33. G. scitula 34. G. tumida 35. Globorotaloides trema 36. G. sp. A 37. G. sp. B 38. Hastigerina aequilateralis 39. H. siphonifera 40. Orbulina suturalis 41. O. universa 42. Pulleniatina finalis 43. P. robliquiloculata 44. P. primalis	17 56 4 12 11 11 12 12 17 26 3	15 58 166 88 120 184 400 48 152 24 240 200 208 248 32 166 8	559 446 666 882 22 22 8 641 152 266 11 166 666 11 11 12 22 23 33	9 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	20 61 3 3 3 3 4 1 1 1 1 1 7 17 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	63 24 64 84 168 4 12 20 36 140 8 12 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 21 22 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24 24	16 64 15 44 31 30 93 3 11 23	21 10 65 10 22 33 23 40 83 3 6 11 22 3 3 7 22 1	26 68 1 4 16 38 1 1 10 12 16 144 2 2 3 2 1 9 16 1 3 1	23 2 (Coi) 69 488 2566 5122 168 24 322 536 168 88 48 24 48 56 66 80 40 66 80 40 66 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	21	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 288 1152 256 288 32 192 32	19 75 1122 176 304 16 244 40 1522 208 1444 166 504 161 104 232 168 48 24	20 1 77 77 112 112 112 112 112 112 112 112	6 2 2 79 56 120 1246 214 40 32 248 136 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 96 168 8 8 8 96 168 96 168 8 8 8 96 168	80 160 320 288 912 112 352 312 352 368 644 432 304 48 352 208 166 144 48	83 256 320 672 96 64 480 336 336 480 480 448 240 48	85 3666368 224 442 880 80 40 12 466 92 80 816 16 484 832	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 64 64 1472 480 32 324 480	888 322352 1280 324448 1600 128 32 2848 352 2848 352 2246 64 333	90 48 424 232 160 288 24 48 232 24 56 8 16 128 168 168 168 168 168 168 168 16	3 1	7. 24 1,03555,9646 1,03655,9646 1,1844 1,3249 6,715 16,263 1,280 8,085 8,085 8,085 8,085 1,128 1,280 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,2	55053355955505305375734155344892271683688660933
ESTACIÓN PALEO I / BAP-82 ESPECIE NÚM. 1. Globigerina bermudezi 2. G. bulloides apertura 3. G. bulloides apertura 3. G. bulloides subilicata 6. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 6. G. bulloides umbilicata 7. G. calida calida 8. G. calida calida 8. G. calida calida 10. G. ps. ct. G. falconensis 10. G. megastoma s. 1. 11. G. pachyderma incompta 12. G. pachyderma incompta 12. G. sp. atf. G. pachyderma incompta 14. G. quinqueloba 15. G. sp. atf. G. riveroae 16. Globigerinita glutinata 17. G. uvula uvula 18. Globigerinides conglobatus 19. G. sp. ct. G. parkerae 20. G. elongatus 21. G. riobus 21. G. riobus 22. G. trilobus immaturus 24. G. trilobus sacculifer 25. G. trilobus sacculifer 25. G. dutertrei A 28. G. dutertrei A 29. G. dutertrei blowi 29. Globorotaloi acostaensis 30. G. hirsuta 31. G. menardii cultrata 32. G. menardii menardii 33. G. scitula 34. G. tumida 35. Globorotaloides trema 36. G. sp. A 37. G. sp. B 38. Hastigerina aequilateralis 39. H. siphonifera 40. Orbulina suturalis 41. O. universa 42. Pulleniatina finalis 43. P. obliquiloculata 44. P. primalis	17 56 4 12 11 12 17 26	58 168 88 120 184 408 136 408 48 152 24 200 208 24 48 32 16 8 8 66	555 446 668 842 222 223 226 112 266 112 1266 113 1166 1166	9 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	20 61 3 3 3 5 2 5 3 6 1 7 17 17 2 98 1 1 1 1 7	63 24 64 84 168 4 122 20 36 140 8 122 212 22 20 52 24 20 108 118 118 128 128 129 129 129 129 129 129 129 129 129 129	16 64 15 44 31 30 93 3 11 23	21 10 65 10 22 33 23 40 83 3 6 11 22 3 3 7 22 1	26 68 1 4 16 38 1 1 10 12 16 144 2 2 3 2 1 9 16 1 3 1	23 2 (Co) 69 48 256 1362 1512 24 24 24 24 24 24 25 35 168 32 35 35 168 32 48 48 51 48 48 51 48 48 51 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61	21	12 ción). 72 64 448 224 6432 96 288 1152 256 288 32 192 32	19 75 1122 176 304 40 152208 1444 166 504 161 104 232 166 48 244 8	20 1 77 77 112 112 112 112 112 112 112 112	6 2 2 79 56 120 1246 214 40 32 248 136 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 8 96 168 8 8 8 96 168 8 8 8 96 168 96 168 8 8 8 96 168	80 160 320 288 3912 128 32 112 352 368 644 432 304 48 352 208 116 144 48 16 16 16 80 128	83 256 672 964 480 336 480 144 16 32 240 448 240 48 16 1286 664	85 3666368 224 44238 800 400 120 4 40 124 1692 80 816 16 4884 28324	87 32 64 256 864 96 128 832 1792 128 512 128 512 480 32 32 480 64 480 64	888 322352 1280 324448 1600 128 32 2848 352 2848 352 2246 64 333	90 48 424 232 160 288 24 48 224 56 8 16 128 168 168 124 168 124 168 124 168 124 168 124 168 168 169 169 169 169 169 169 169 169	3 1	7. 24 1,03555,9646 1,03655,9646 1,1844 1,3249 6,715 16,263 1,280 8,085 8,085 8,085 8,085 1,128 1,280 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,20 1,2	550533555053053757341553448927168336886093332

TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESTACIÓN 97 2400 1200 209 300 1200 300 300 300 300 2400 1200 9600 2400 2400 2400 2400 4800 4800 1200 9600 2400 9600 2400 POR ESTACIÓN 99 26 31 17 21 28 17 22 25 29 27 13 25 20 30 27 24 30 24 23 25 POBLACIÓN TOTAL

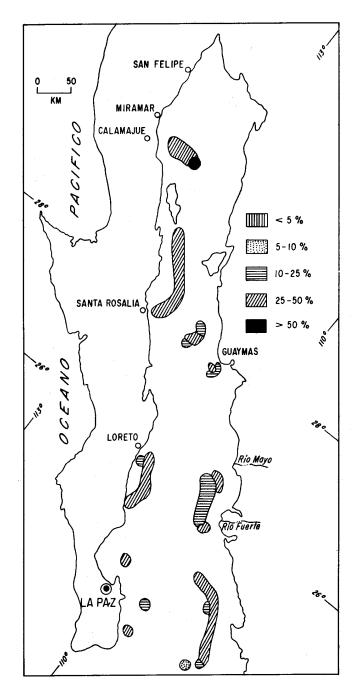


Figura 2.- Distribución del grupo Globigerina bulloides en el área muestreada del Golfo de California; comprende G. bulloides apertura, G. bulloides bulloides, G. bulloides quadrilatera, G. bulloides umbilicata y G. bulloides aff. G. umbilicata. Porcentajes relativos a la población total.

Debido a la influencia que representa en la asignación específica o subespecífica y, por tanto, en el gran número de especies reportadas en este artículo, es necesario analizar la variabilidad dentro del grupo Globigerina bulloides y del complejo Globoquadrina dutertrei-Globigerina pachyderma incompta.

En particular, el grupo Globoquadrina dutertrei ha sufrido históricamente infinidad de modificaciones en su clasificación, de acuerdo con las características que los distintos autores han considerado como diagnósticas para asignarlas dentro de uno u otro género (Banner y

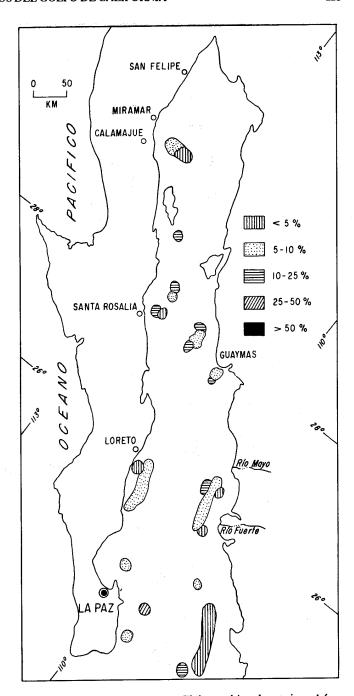


Figura 3.- Distribución del grupo Globoquadrina dutertrei en el área muestreada del Golfo de California; comprende G. dutertrei s. 1., G. dutertrei A (Rozo-Vera, 1984) y G. dutertrei blowi. Porcentajes relativos a la población total.

Blow, 1960; Parker, 1962; Bandy et al., 1967; Steineck y Fleisher, 1978, entre otros).

En el Golfo de California, este grupo está bien representado por Globoquadrina dutertrei blowi, tal como fue definida por Rögl y Bolli (1973); sin embargo, existe un gran número de morfotipos que fueron considerados como G. dutertrei A, mientras que otros fueron agrupados en G. dutertrei s. l., para evitar una nomenclatura abierta infinitamente y de poco valor. En nuestro concepto, todas estas gradaciones morfológicas corresponden a ecotipos que se originaron en respuesta a las dife-

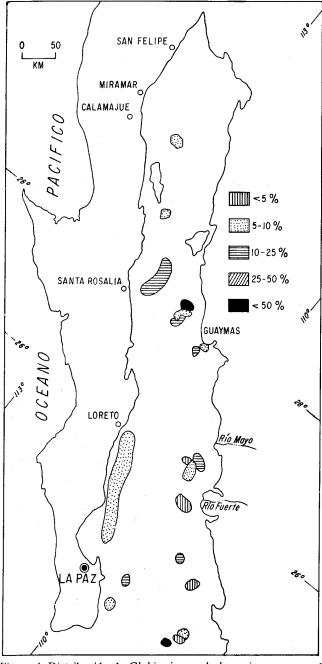


Figura 4.-Distribución de Globigerina pachyderma incompta en el área muestreada del Golfo de California. Porcentajes relativos a la población total.

rentes presiones ambientales y a estadios distintos del desarrollo ontogenético de la especie, las cuales se han ido acumulando en el fondo del océano.

DISCUSIÓN

La abundancia absoluta de las especies, el número de éstas por estación (Tabla 2), así como su distribución y frecuencia (Figuras 2-4), permiten hacer las consideraciones siguientes:

La microfauna de foraminíferos planctónicos del Golfo de California corresponde en su mayoría a una asociación euritermal, compuesta por morfotipos del

Tabla 3.- Lista faunística de las especies y subespecies de foraminíferos planctónicos (IGM: Instituto de Geología, México; Mi: Colección micropaleontológica).

1 Globigerina bermudezi Seigle, 1963	IGM- 1-Mi
2 G. bulloides apertura Cushman, 1919	IGM- 2-Mi
3 G. bulloides bulloides d'Orbigny, 1826	IGM- 3-Mi
4 G. bulloides quadrilatera Galloway y Wissler, 1927	IGM- 4-Mi
5 G. bulloides umbilicata Orr y Zaitzeff, 1971	IGM- 5-Mi
6 G. bulloides aff. G. umbilicata Orr y Zaitzeff, 1971	IGM- 6-Mi
7 G. calida calida Parker, 1962	IGM- 7-Mi
8 G. calida praecalida Blow, 1969	IGM- 8-Mi
9 G. sp. cf. G. falconensis Blow, 1959	IGM- 9-Mi
10 G. megastoma s. l. Earland, 1934	IGM-10-Mi
11 G. pachyderma incompta (Cifelli, 1961)	IGM-11-Mi
12 G. pachyderma pachyderma (Ehrenberg, 1861)	IGM-12-Mi
13 G. sp. aff. G. pachyderma incompta (Cifelli, 1961)	IGM-13-Mi
14 G. quinqueloba Natland, 1938	IGM-14-Mi
15 G. sp. aff. G. riveroae Bolli y Bermúdez, 1965	IGM-15-Mi
16 Globigerinita glutinata (Egger, 1895)	IGM-16-Mi
17 G. uvula uvula (Ehrenberg, 1861)	IGM-17-Mi
18 Globigerinoides conglobatus (Brady, 1879)	IGM-18-Mi
19 G. sp. cf. G. parkerae (d'Orbigny, 1826)	IGM-19-Mi
20 G. elongatus (Bermúdez, 1961)	IGM-20-Mi
21 G. ruber (d'Orbigny, 1839)	IGM-21-Mi
22 G. tenellus Parker, 1958	IGM-22-Mi
23 G. trilobus immaturus LeRoy, 1939	IGM-26-Mi
24 G. trilobus sacculifer (Brady, 1877)	IGM-27-Mi
25 G. trilobus trilobus (Reuss, 1850)	IGM-28-Mi
26 Globoquadrina dutertrei s. l. (d'Orbigny, 1839)	IGM-29-Mi
27 G. dutertrei A Rozo-Vera, 1984	IGM-31-Mi
28 G. dutertrei blowi Rögl y Bolli, 1973	IGM-32-Mi
29 Globorotalia acostaensis (Blow, 1959)	IGM-33-Mi
30 G. hirsuta (d'Orbigny, 1839)	IGM-34-Mi
31 G. menardii cultrata (d'Orbigny, 1839)	IGM-35-Mi
32 G. menardii menardii (Parker, Jones y Brady, 1865)	IGM-36-Mi
33 G. scitula (Brady, 1882)	IGM-37-Mi
34 G. tumida (Brady, 1877)	IGM-38-Mi
35 Globorotaloides trema Lipps, 1964	IGM-39-Mi
36 G. sp. A Rozo-Vera, 1984	IGM-40-Mi
37 G. sp. B Rozo-Vera, 1984	IGM-41-Mi
38 Hastigerina aequilateralis (d'Orbigny, 1839)	IGM-42-Mi
39 H. siphonifera (Cushman, 1917)	IGM-43-Mi
40 Orbulina suturalis Brönnimann, 1951	IGM-44-Mi
41 O. universa d'Orbigny, 1839	IGM-45-Mi
42 Pulleniatina finalis Banner y Blow, 1967	IGM-46-Mi
43 P. obliquiloculata (Parker y Jones, 1865)	IGM-47-Mi
44 P. primalis Banner y Blow, 1968	IGM-48-Mi
45 Turborotalita anfracta (Parker, 1967)	IGM-49-Mi
	IGM-50-Mi
46 T. iota (Parker, 1962)	IGM-50-Mi
47 T. sp. A Rozo-Vera, 1984	IGM-52-Mi
48 T. sp. B Rozo-Vera, 1984	10 WI-32-WII

grupo Globigerina bulloides (Figura 2).

Las especies menos abundantes, pero siempre constantes, están constituidas por faunas de transición como Globigerina megastoma s. l. y el complejo Globoquadrina dutertrei (Figura 3)-Globigerina pachyderma incompta (Figura 4).

Hacia la porción septentrional del Golfo de California, en particular en el área próxima al Canal de Ballenas, la fauna predominante está constituida por especies euritermales, asociadas con especies de transición más afines a conjuntos de aguas frías (i.e. Globigerina bulloides bulloides y formas relacionadas), lo cual indica la presencia de este tipo de masas de agua hacia la superficie, relacionadas, probablemente, con fenómenos de surgencias y/o a la fuerte mezcla provocada por las corrientes intensas de mareas.

En el área de la Cuenca de Guaymas, la fauna predominante es también la euritermal, que está asociada a especies de aguas frías como Globigerina pachyderma incompta (Figura 4), G. quinqueloba y, en menor proporción, G. pachyderma pachyderma y Globigerinita uvula uvula. Este conjunto contiene, igualmente, especies de aguas templadas, representadas por morfotipos del complejo Globoquadrina dutertrei A, las cuales, aunque no abundan, están en porcentajes muy significativos.

Esta asociación, por la mezcla de faunas que la

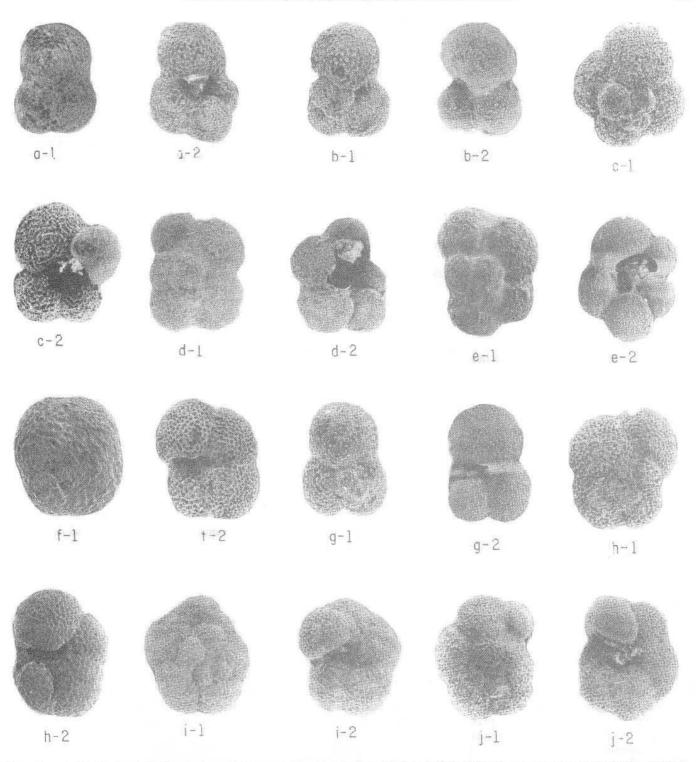


Figura 5.- a-1, Globigerina bulloides apertura Cushman, vista espiral, X 96; a-2, vista umbilical, X 104. b-1, Globigerina bulloides d'Orbigny, vista espiral, X 98; b- 2, vista umbilical, X 122. c-1, Globigerina bulloides quadrilatera Galloway y Wissler, vista piral, X 128; c-2, vista umbilical, X 125. d-1, Globigerina bulloides umbilicata Orr y Zaitzeff, vista espiral, X 82; d-2, vista umbilical, Globigerina pulloides aff. G. umbilicata Orr y Zaitzeff, vista espiral, X 82; e-2, vista umbilical, X 72. f-1, Globigerina particular incompta (Cifelli), vista espiral, X 151; f-2, vista umbilical, X 128; g-1, Globigerinita glutinata (Egger), vista espiral, X 142; -2. sta umbilical, X 125. h-1, Globoquadrina dutertrei s. l., vista espiral, X 133; h-2, vista umbilical, X 100; i-1, Globoquadrina dutertrei slowi Rögl y Bolli, vista espiral, X 100; j-2, vista umbilical X 98.

conforman, así como por el hecho de estar en una de las regiones con mayor diversidad y abundancia de individuos, parece responder a condiciones de surgencias iniciales, donde la zona de oxígeno mínimo no está del todo establecida y los efectos de disolución no son muy marcados, permitiendo el florecimiento de esta fauna.

La zona muestreada entre los afluentes del Río Mayo tiene un contenido faunístico similar al del área de Guaymas; en adición, presenta, en porcentajes muy reducidos, formas del grupo Globorotalia menardii y especies como Pulleniatina obliquiloculata (Tabla 2), características de aguas cálidas, así como Orbulina universa (talla reducida) y Globigerinoides ruber (sin coloración), ambas especies transicionales y generalmente asociadas a áreas templadas y/o perturbadas, lo cual sugiere una mezcla aún más marcada de faunas, causada por el aporte de aguas frías hacia la superficie, que pudiera estar asociado a surgencias costeras.

La zona delimitada al sur de Loreto, así como el área de la Cuenca de La Paz, están constituidas básicamente por las mismas especies en proporciones muy similares. La fauna predominante está formada por las variedades del grupo Globigerina bulloides (Figura 2) y el complejo de Globoquadrina dutertrei (Figura 3) y Globigerina pachyderma incompta (Figura 4).

En la zona sur de Loreto, esta asociación está unida a especies transicionales poco abundantes del grupo Globorotalia menardii, Globigerinoides ruber (sin coloración), Orbulina universa (talla reducida) y especies accesorias, tanto de aguas frías como cálidas, en porcen-

tajes casi insignificantes.

Una asociación igual a la ya descrita se encuentra en el área de La Paz, sólo que ahí está enriquecida por una fauna de aguas cálidas, abundante, formada sobre todo por Globorotalia scitula y G. tumida (Tabla 2). También es frecuente la presencia de especies como Globigerina quinqueloba, componente importante, junto con G. pachyderma incompta y el grupo G. bulloides, de la Corriente de California.

Con base en los conjuntos foraminíferos, puede decirse que las áreas del sur de Loreto y de La Paz presentan una correspondencia con áreas de surgencias. Particularmente en la zona de La Paz, parece que el centro de surgencias está circundado por un frente térmico, lo cual es el resultado del encuentro de las aguas cálidas, tanto del Golfo de California como del Océano Pacífico tropical, con las aguas frías de la Corriente de California (Griffiths, 1968).

En el área muestreada, en la porción suroriental de la boca del golfo, existe gran influencia de las aguas del Océano Pacífico Tropical Oriental. Esta área presenta una gran diversidad de especies, una frecuencia considerable de organismos (Tabla 2) y sus constituyentes principales son, en general, formas afines a aguas cálidas: Globigerinita glutinata, Globigerinoides conglobatus, G. tenellus, G. trilobus trilobus, G. trilobus sacculifer, Orbulina universa (gran talla) y otras especies menores de Globigerinoides de aguas cálidas.

La asociación reseñada con anterioridad manifiesta una influencia muy marcada de aguas cálidas relacionada, probablemente, con la penetración, por lo menos hasta esta zona, de las masas de agua del Océano Pacífico Tropical Oriental.

Es interesante destacar que la demarcación de cada una de las zonas, cuya composición faunística parece estar relacionada con un área de surgencia, concuerda con las tipificaciones efectuadas por otros autores, como Roden y Groves (1959), en áreas de surgencias, o como en el caso del área del Canal de Ballenas, zonas propuestas como particularmente ricas en plancton (Byrne y Emery, 1960), donde la concentración de nutrientes, como fosfatos y nitratos, es considerablemente alta, en relación con la distribución general de éstos, en el Golfo de California (Álvarez-Borrego et al., 1978).

Por otro lado, los resultados obtenidos en la zona localizada en la parte suroriental de la boca del golfo concuerdan con lo postulado por Álvarez-Borrego y Schawrtzlose (1979), quienes señalan, en esta zona, la influencia de masas de agua provenientes del Océano Pacífico Tropical Oriental.

CONCLUSIONES

Con base en las afinidades térmicas de los conjuntos de foraminíferos planctónicos presentes en cada estación muestreada, su frecuencia y abundancia relativa, se detectó áreas, propuestas aquí como asociadas a centros de surgencias o bajo la influencia de las masas de agua provenientes del OcéanoPacífico Tropical Oriental y/o la Corriente de California. Sin embargo, debido al muestreo tan reducido, fue imposible delimitar la extensión de cada una de esas áreas.

Es evidente que el muestreo realizado no abarca todas las áreas clave del Golfo de California; es decir, áreas con influencia de aguas superficiales o subsuperficiales diferentes, masas de agua modificadas por procesos de evaporación, corrientes de marea, zonas con gran influencia de terrígenos (i.e. la desembocadura del Río Colorado), surgencias y/o frentes térmicos. De igual manera, sería necesario muestrear la parte central del Golfo de California, para tipificar los conjuntos de foraminíferos planctónicos y, por ende, las masas de agua presentes en esta zona tan extensa.

Asimismo, es patente que la composición faunística, en cuanto a foraminíferos planctónicos se refiere, no muestra cambios notables; en términos generales, son conjuntos euritermales. Sin embargo, algunas especies y subespecies, en particular el complejo Globoquadrina dutertrei-Globigerina pachyderma incompta, presentan una gran diversidad de morfotipos, la cual parece ser efecto de ciertas variables, como son: profundidad, pH, salinidad y, sobre todo, temperatura. Por tanto, sería conveniente realizar, en la columna de agua, muestreos en estas áreas, para entender mejor el comportamiento de las poblaciones vivas de estos grupos de foraminíferos planctónicos, así como tipificar ecotipos, lo cual proporcionaría información valiosa a fin de interpretar las asociaciones fósiles y recientes.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Instituto de Geología, UNAM, el permitirles asistir a la campaña oceanográfica y proporcionarles los recursos materiales necesarios para efectuar el trabajo de gabinete; asimismo, hacen patente su reconocimiento al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, por la invitación a participar en la Campaña Oceanográfica PALEO-1, BAP-82, organizada por el mismo.

De igual manera, hacen extensivo su reconocimiento al Dr. James Ingle, de la Universidad de Stan-

ford, California, por la revisión crítica de este manuscrito y por sus valiosas opiniones y a los Dres. Saúl Álvarez-Borrego y José Rubén Lara-Lara, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., por sus apreciaciones, todas justificadas plenamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Borrego, Saúl, 1983, Gulf of California: in Ketchum, B. H., ed., Estuaires and enclosed seas: Amsterdam, Elsevier, p. 427-449.
- Álvarez-Borrego, Saúl, Rivera, N. A., Gaxiola-Castro, Gilberto, Acosta, M. J., y Schwartzlose, R. A., 1978, Nutrientes en el Golfo de California: Ciencias Marinas, v. 5, p. 53-71.
- Álvarez-Borrego, Saúl, y Schwartzlose, R. A., 1979, Masas de agua del Golfo de California: Ciencias Marinas, v. 6, p. 43-63.
- Bandy, O. L., 1961, Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf of California: Micropaleontology, v. 7, p. 1-26.
- Bandy, O. L., Frerichs, W. E., y Vicent, Edith, 1967, Origin, development and geologic significance of *Neogloboquadrina* Bandy, Frerichs and Vicent, gen. nov.: Cushman Found. Foram. Research Contr., v. 18, p. 152-157.
- Banner, F. T., y Blow, W. H., 1960, Some primary types of species belonging to the superfamily Globigerinaceae: Cushman Found. Foram. Research Contr., v. 11, p. 1-41.
- Bradshaw, J. S., 1959, Ecology of living planktonic foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean: Cushman Found. Foram. Research Contr., v. 10, p. 25-64.
- Byrne, J. V., y Emery, K. O., 1960, Sediments of the Gulf of California: Geol. Soc. America Bull., v. 71, p. 983-1010.
- Griffiths, R. C., 1968, Physical, chemical and biological oceanography of the entrance of the Gulf of California, spring of 1960: Spec. Sci. Rept. U. S. Fish. Wild. Ser., núm. 573, p. 1-47.
- Margalef, Ramón, 1977, Ecología: Barcelona, Ed. Omega, 951 p.
- Matoba, Yasumochi, y Oda, Motoyoshi, 1982, Late Pliocene to Holocene planktonic foraminifers of the Guaymas Basin, Gulf of California, Sites 477 through 481: in Curray, J. R., Moore, D. G. et al., eds., Initial reports, DSDP 64. Washington, D. C. U. S., Govt. Printing Office, p. 1003-1026.
- Moore, D. G., y Curray, J. R., 1982, Geologic and tectonic history of the

- Gulf of California: in Curray, J. R., Moore, D. G., et al., eds., Initial reports, DSDP 64. Washington, D. C., U. S., Govt. Printing Office, p. 1279-1294.
- Newmann, Madeleine, 1967, Manuel de micropaléontologie des foraminifères: París, Gauthier-Vierlars, 297 p.
- Parker, F. L., 1962, Planktonic foraminiferal species in Pacific sediments: Micropaleontology, v. 8, p. 219-254.
- ———1973, Living planktonic foraminifera from the Gulf of California: Jour. Foram. Research, v. 3, p. 70-77.
- Phleger, F. B., 1960, Ecology and distribution of Recent foraminifera: Baltimore, Johns Hopkins Press, p. 213-276.
 - ——1964, Patterns of living benthonic foraminifera, Gulf of California: in van Andel, Tj. H., y Shor, G. G., Jr., eds., Marine geology of the Gulf of California, Symp., Tulsa. Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem., 3, p. 377-394.
- ———1976, Interpretations of late Quaternary foraminifera in deep sea cores: in Riedel, W. R., y Saito, T., eds., Progress in Micropaleontology. Nueva York, Micropaleontology Press, Am. Mus. Nat. Hist., p. 263-277.
- Roden, F. E., y Groves, G. W., 1959, Recent oceanographic investigations in the Gulf of California: Jour. Marine Research, v. 8, p. 10-35.
- Rögl, Fred, y Bolli, H. M., 1973, Holocene to Pleistocene foraminifera of Leg 15, Site 147 [Cariaco Basin (Trench), Caribbean Sea] and their climatic interpretations: in Edgar, N. T., Saunders, J. B. et al., eds., Initial reports, DSDP 15. Washington, D. C., U. S. Govt. Printing Office, p. 553-616.
- Rozo-Vera, G. A., 1984, Distribución de foraminíferos planctónicos en sedimentos superficiales del Golfo de California: México, D. F., Univ. Nal. Autón. México, Fac. Ciencias, tesis profesional, 68 p. (inédita).
- Steineck, P. L., y Fleisher, R. L., 1978, Towards the classical evolutionary reclassification of Cenozoic Globigerinacea (Foraminiferida): Jour. Paleontology, v. 52 p. 618-632.
- Walton, W. R.., 1964, Recent foraminiferal ecology and paleoecology: in Newell, J., ed., Approches to Paleoecology. Nueva York, John Wiley and Sons, p. 151-237.

Manuscrito presentado: 19 de octubre de 1984. Manuscrito corregido devuelto por el autor: 22 de enero de 1986. Manuscrito aceptado: 8 de abril de 1986.