

FORAMINÍFEROS FÓSILES BENTÓNICOS DE LA CUENCA PISCO: SISTEMÁTICA Y DIVERSIDAD

Judith García ⁽¹⁾, María Del Carmen Morales ⁽¹⁾, Luz Tejada ⁽¹⁾, César Chacaltana ⁽¹⁾

⁽¹⁾INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja, Apartado 889. Lima 41. Perú - jgarcia@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCION

El registro paleontológico de foraminíferos en la cuenca Pisco ha sido desarrollado por diversos autores (Gutiérrez, 1948; Newell, 1956; Morales, 2006, entre otros) quienes han precisado líneas de tiempo y ampliado el conocimiento paleoambiental en las zonas estudiadas. Durante la actualización de la Carta Geológica Nacional a escala 1:50,000 realizada por el INGEMMET, mediante el Proyecto de Investigación “Paleontología y Geología de la cuenca Pisco”, se han reconocido niveles estratigráficos con presencia de Foraminíferos bentónicos en las localidades de Cerro Ballena, Lomas Correviento, Puerto Caballas, Paracas, Punta Mendieta, Cerro Blanco, Ocucaje, Cerros Ullujalla, Cerro Submarino, y Bajada del Diablo, en la provincia de Ica y departamento de Ica (Fig. 1). El presente trabajo tiene la finalidad de presentar el estudio sistemático de los foraminíferos bentónicos así como mostrar de manera gráfica y esquemática la proporción de familias, el número de especies y su diversidad.

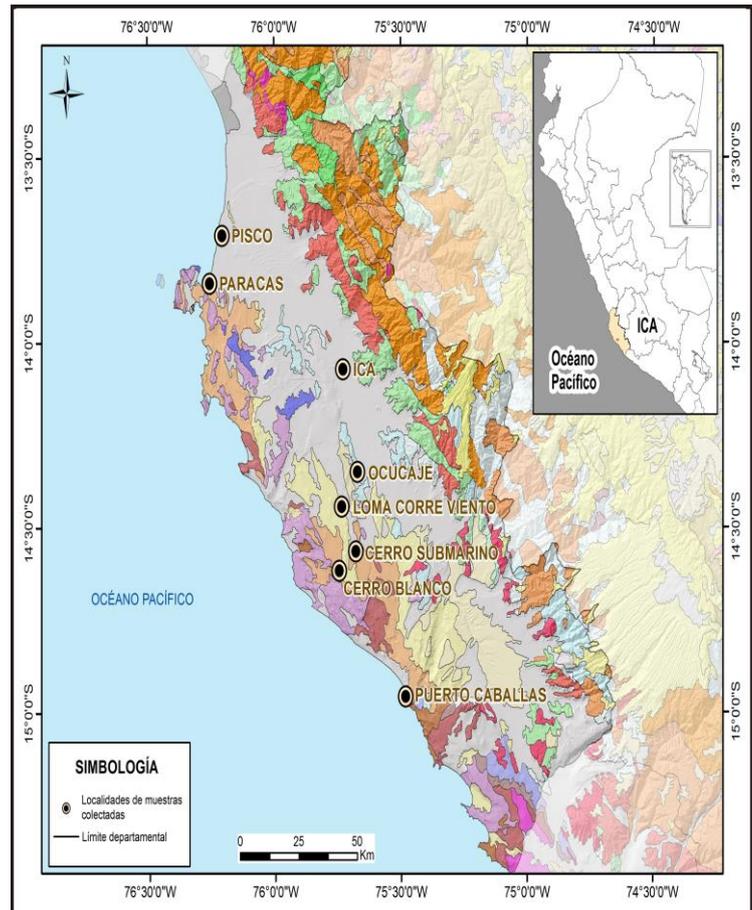


Fig. 1: Mapa de Ubicación.

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Para el reconocimiento e identificación taxonómica de los foraminíferos bentónicos se han seguido los procedimientos convencionales que consideran las siguientes características morfológicas: composición, estructura de la pared, enrollamiento, forma de las testas, forma y disposición de las cámaras, aberturas y ornamentación. El criterio fundamental para la clasificación taxonómica se basa en las características morfológicas de sus testas. En general, la clasificación sistemática adoptada, principalmente a nivel de familia y género, ha sido el “Tratado de Paleontología de Invertebrados” (Moore, 1964) y para las clasificaciones de especies se ha tomado en cuenta las descripciones de Cushman and Stone (1946, 1947, 1949), Cushman and Stainforth (1951), Stainforth and Steveson (1946), y Hofker (1956). Se tratan de especies con enrollamiento tipo rotaliforme y seriado (Uniserial, biserial, triserial, biserial-uniserial, equitante), donde hay una tendencia mayor en los rotaliformes, y de pared calcárea hialina y porcelanada; con formas epifaunales o infaunales, de ambiente marino de plataforma interna de aguas someras, de facies neríticas. Su clasificación se basó en la relación de las formas de sus testas y la composición de la concha. Para el caso que se presenta, se muestran los agrupamientos privilegiando la diversidad específica.

RESULTADOS

En el área estudiada se han determinado 54 especies de foraminíferos bentónicos agrupados en 28 géneros y 18 familias (Tabla 1), cuya información también se ha organizado de manera esquemática para apreciar el número de especies que componen cada género (Tabla 2). Utilizando la Tabla 2, se obtiene el diagrama circular que muestra el porcentaje de las familias presentes a fin de poder hacer una comparación gráfica de los agrupamientos (Figura 2). Estas agrupaciones reflejan la diversidad de foraminíferos bentónicos fósiles registrados en la cuenca Pisco.

Cuadro Sistemático	
<p>Familia NONIONIDAE Schultze, 1854</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia CHILOSTOMELLINAE Brady, 1881</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Nonion DE MONTFORT, 1808</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Nonion pompilioides</i> (Fichtel&Moll)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Nonion brunatus</i> Hofker</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Nonionina boueana</i> d'Orbigny</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Nonion</i> cf. <i>N. hancocki</i> Cushman & McCulloch</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Nonion</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Chilostomella Reuss in Cžjžek, 1849</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Chilostomella</i> sp.</p> <p>Familia CAUCASINIDAE N. K. Bykova, 1959</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia FURSENKOININAE Loeblich & Tapan, 1961</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Virgulinea Cushman, 1932</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Virgulinea</i> (<i>Virgulinea</i>) <i>gunteri</i> Cushman & Poton</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Virgulinea</i> sp.</p> <p>Familia CASSIDULINIDAE d'Orbigny, 1839</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Cassidulina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Cassidulina crassa</i> d'Orbigny</p> <p>Familia ALABAMINIDAE Hofker, 1951</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Gyroidina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Gyroidina girardana girardana</i> (Reuss)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Gyroidina girardana</i> (Reuss)</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Gyroidina</i> cf. <i>G. girardana girardana</i> (Reuss)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Gyroidina</i> cf. <i>G. depressa</i> (Alth)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Gyroidina</i> cf. <i>G. soldani</i> d'Orbigny</p> <p>Familia OSANGULARIIDAE Loeblich & Tappan, n.fam.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Gyroidinoides Brotzen, 1942</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Gyroidinoides</i> cf. <i>G. planatus</i> (Cushman)</p> <p>Familia LEPIDOCYCLINIDAE Scheffen, 1932</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia LEPIDOCYCLININAE Scheffen, 1932</p> <p style="padding-left: 40px;">Género L. (<i>Lepidocyclus</i>) Morton, 1833</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Lepidocyclus</i> (<i>Lepidocyclus</i>) <i>peruviana</i> Cushman</p> <p>Familia AMPHISTEGINIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Amphistegina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Amphistegina</i> sp.</p> <p>Familia CIBICIDIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia PLANULININAE Bermúdez, 1952</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Planulina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Planulina Ariminensis</i> d'Orbigny</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Planulina Wheeleri</i> Stainforth & Stevenson</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Planulina</i> sp.</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia CIBICIDINAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Cibicides De Montfort, 1808</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Cibicides</i> cf. <i>C. cooke</i> Cushman & Garret</p> <p>Familia ELPHIDIIDAE Galloway, 1933</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia FAUJASININAE Bermúdez, 1952</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Porosorotalia Voloshinova, 1958</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Porosorotalia</i> cf. <i>P. clarki</i> (Voloshinova)</p> <p>Familia DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia BAGGININAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Valvulineria Cushman, 1926</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Valvulineria stainforthi</i> Hofker</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Valvulineria</i> sp.</p> <p>Familia TURRILINIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia TURRILININAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Buliminella Cushman, 1911</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Buliminella peruviana</i> Cushman and Stone</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Buliminella chrana</i> Cushman and Stone</p>	<p style="padding-left: 40px;">Género Praebulimina Hofker, 1953</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Praebulimina</i> cf. <i>P. jacksonensis</i> Cushman</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Praebulimina</i> sp.</p> <p>Familia BOLIVINITIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Bolivina D'Orbigny, 1839</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bolivina jacksonensis</i> Cushman & Applin</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bolivina maculata</i> Cushman & Stone</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bolivina</i> cf. <i>B. alazanensis</i> (Cushman)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bolivina</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Brizalina Costa, 1856</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Brizalina</i> sp.</p> <p>Familia BULIMINIDAE Jones, 1875</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia BULIMININAE Jones, 1875</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Bulimina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bulimina</i> (<i>Desinobulimina</i>) <i>expansa</i> Cushman & Stone</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bulimina pupoides</i> d'Orbigny</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Bulimina</i> cf. <i>B. peruviana</i> Cushman & Stone</p> <p>Familia UVIGERINIDAE Haeckel, 1894</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Euvigerina Thalmann, 1952</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Euvigerina cookei</i> (Cushman)</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Uvigerina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Uvigerina striata</i> a Cushman</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Uvigerina</i> cf. <i>U. peruviana</i> Cushman & Stone, 1947</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Uvigerina</i> cf. <i>U. pigmaea</i> d'Orbigny</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Uvigerina</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Uvigerinella Cushman, 1926</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Uvigerinella</i> sp.</p> <p>Familia CERATOBULIMINIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia EPISTOMININAE Wedekind, 1937</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Epistomina Terquem, 1883</p> <p style="padding-left: 60px;">? <i>Epistomina</i> cf. <i>Ocenica</i> Cushman & M.A.Hanna</p> <p>Familia CERATOBULIMINIDAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia EPISTOMININAE Wedekind, 1937</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Nodosaria Lamarck, 1812</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Nodosaria</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Lenticulina Lamarck, 1804</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Robulus De Montfort, 1808</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Lenticulina</i> (<i>Robulus</i>) <i>limbosa</i> (Reuss)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Robullus inortatus</i></p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Robulus midwayensis</i> (Plummer) var. <i>Carinatus</i></p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Robulus inortatus</i> (d'Orbigny)</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Lenticulina</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Marginulina D'Orbigny, 1826</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Marginulina</i> sp.</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Frondicularia</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Frondicularia</i> sp.</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia PLECTOFRONDICULARIINAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Plectofrondicularia Liebus, 1902</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Plectofrondicularia peruviana</i> Cushman & Stone</p> <p>Familia LITUOLIDAE de Blainville, 1825</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia LITUOLINAE de Blainville, 1825</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Ammobaculites Cushman, 1910</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Ammobaculites chiranus</i> Cushman and Stone</p> <p>Familia TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838</p> <p style="padding-left: 20px;">Subfamilia SPIROPLECTAMMININAE Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 40px;">Género Spiroplectammina Cushman, 1927</p> <p style="padding-left: 60px;"><i>Spiroplectammina</i> cf. <i>S. nuttali</i> Lalicker</p>

Tabla 1. Cuadro sistemático.

FAMILIA	GÉNERO	NÚMERO DE ESPECIES					
		1	2	3	4	5	6
NONIONIDAE	Nonion						
	Chilostomella						
CAUCASINIDAE	Virgulinea						
CASSIDULINIDAE	Cassidulina						
ALABAMINIDAE	Gyroidina						
OSANGULARIIDAE	Gyroidinoides						
LEPIDOCYCLINIDAE	L. (Lepidocyclina)						
AMPHISTEGINIDAE	Amphistegina						
CIBICIDIDAE	Planulina						
	Cibicides						
ELPHIDIIDAE	Porosorotalia						
DISCORBIDAE	Valvulineria						
TURRILINIDAE	Buliminella						
	Praebulimina						
BOLIVINITIDAE	Bolivina						
	Brizalina						
BULIMINIDAE	Bulimina						
UVIGERINIDAE	Euvigerina						
	Uvigerina						
	Uvigerinella						
CERATOBULIMINIDAE	Epistomina						
NODOSARIIDAE	Nodosaria						
	Lenticulina						
	Marginulina						
	Frondicularia						
	Plectofrondicularia						
LITUOLIDAE	Ammobaculites						
TEXTULARIIDAE	Sprioplectammina						

Tabla 2: Cuadro que refleja el número de especies registradas en cada grupo taxonómico.

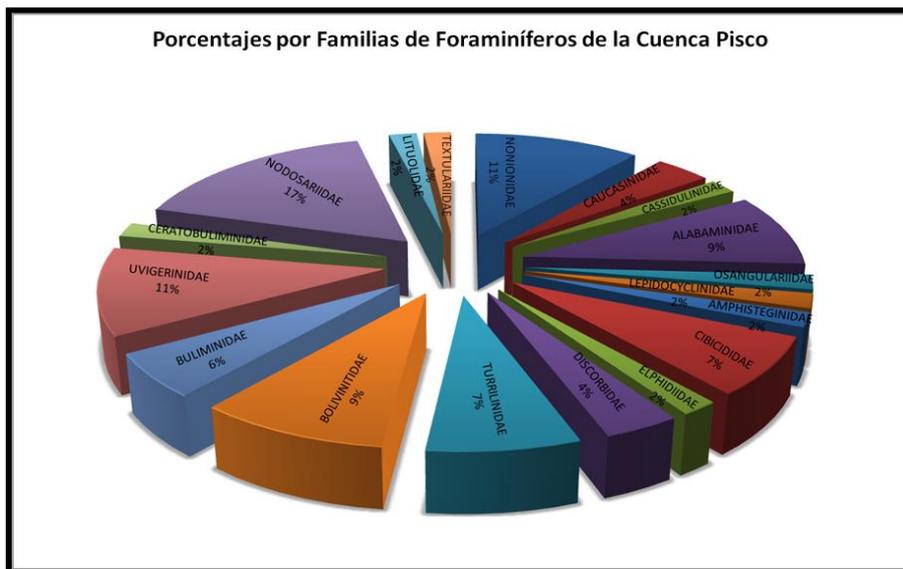


Figura 2. Diagrama circular de porcentajes de familias de foraminíferos bentónicos de la cuenca Pisco.

CONCLUSIONES

El estudio sistemático de los foraminíferos bentónicos registrados en la cuenca Pisco, revelan la mayor diversidad de la Familia Nodosariidae que comprende 5 géneros, la cual representa el 17% del total de familias diferenciadas. Además, de las especies estudiadas, se observa una mayor tendencia de enrollamientos del tipo rotaliforme; con formas epifaunales o infaunales, de ambiente marino de plataforma interna de aguas someras.

Las familias representadas por mayor número de especies, después de la Familia Nodosariidae, son la Nonionidae, Uvigerinidae, Bolivinitidae Y Alabaminidae.

Los foraminíferos reportados en la Cuenca Pisco han sido anteriormente reportados en las Cuencas del noroeste peruano, abarcando un tiempo del Eoceno al Mioceno.

REFERENCIAS

1. Cushman, J. A. and Stainforth R. M. (1951).-Tertiary Foraminifera of Coastal Ecuador: Part I, Eocene. Journal of paleontology, vol. 25 (2), p.: 129-164.
2. Cushman, J. A. and Stone, B. (1946).-A New Species of *Amphistegina* from the Eocene of Ecuador. Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. Vol. 22, Part 4, p.: 117-119
3. Cushman, J. A. and Stone, B. (1947).-*Ammobaculites Paleocenicus* Cushman, A New Name. Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. Vol. 23, Part 4, p.: 77.
4. Cushman, J. A. and Stone, B. (1947).-A New Species of *Bulimina* from the Eocene, Chira Shale, of Peru. Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. Vol. 23, Part 3, p.: 57, 61.
5. Cushman, J. A. and Stone, B. (1947).-A New genus and New Species of Foraminifera from the Upper Eocene of Ecuador. Contrib. Cushman Lab. Foram Res. Vol. 23, Part 4, p.: 77-81.
6. Cushman, J. A. and Stone, B. (1947).-An Eocene Foraminiferal fauna from the Chira Shale of Peru. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Pub. 20.
7. Cushman, J. A. and Stone, B. (1949).-Foraminifera from the Eocene, Chacra Formation, of Peru. Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. Vol. 25, Parte 3, p.:49-58.
8. Cushman, J. A. and Stone, B. (1949).-Foraminifera from the Eocene, Verdum Formation, of Peru. Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. Vol. 25, Part 4, p.: 73-84.
9. Guitiérrez A., Dora (1948).-Estudio de algunos fósiles del Terciario de Paracas: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Tesis inédita.
10. Hofker, J. (1956).-Tertiary Foraminifera of Coastal Ecuador: Part II, Additional notes on the Eocene Species. Journal of Paleontology, vol. 30 (4), p.: 891-958.
11. León W., Aleman A., Rosell W., Torres V. (2008).- Estratigrafía, Sedimentología y Evolución Tectónica de la Cuenca Pisco Oriental. Bol. N° 27 Serie D, INGEMMET, p.: 154.
12. Moore, R. (1964).-Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C Protista 2; The Geological Society of America and The University of Kansas press; p.: 900
13. N. D. Newell (1956).- Reconocimiento geológico de la región Pisco-Nazca. Bol. Soc. Geológica del Perú, 30: 261-295.
14. Stainforth, R. M. and Stevenson, F. V. (1946).-Three new Foraminifera from the Tertiary of Ecuador. Journal Paleontology, vol. 20 (6), p.: 560-565.

FORAMINÍFEROS FÓSILES BENTÓNICOS DE LA CUENCA PISCO: SISTEMÁTICA Y DIVERSIDAD

Judith GARCÍA, María del Carmen MORALES, Luz TEJADA, César CHACALTANA

INTRODUCCIÓN

Se han reconocido niveles estratigráficos con presencia de foraminíferos bentónicos en las localidades de Cerro Ballena, Loma Corveiento, Puerto Caballas, Paracas, Purta Mendieta, Cerro Blanco, Ocucaje, Cerros Ullujalla, Cerro Submarino, y Bajada del Diablo, en la provincia y departamento de Ica (Fig. 1). El presente trabajo tiene la finalidad de presentar el estudio sistemático de los foraminíferos bentónicos así como mostrar de manera gráfica y esquemática la proporción de familias, el número de especies y su diversidad.

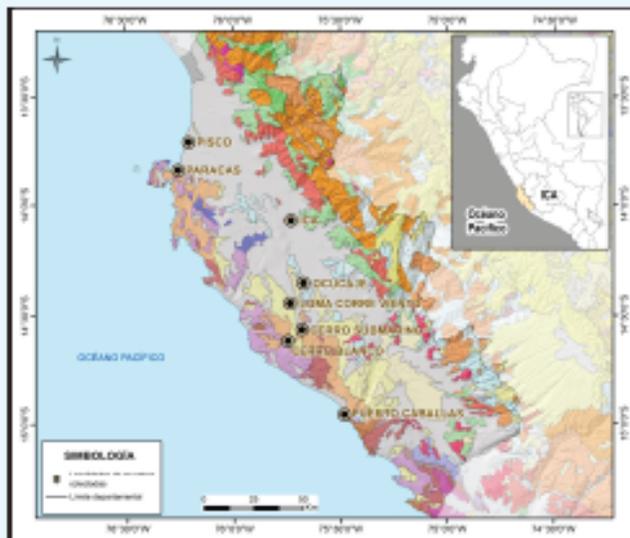


Fig. 1: Mapa de Ubicación.

RESULTADOS

Se han determinado 54 especies de foraminíferos bentónicos agrupados en 28 géneros y 18 familias, cuya información también se ha organizado de manera esquemática para apreciar el número de especies que componen cada género. Utilizando la Tabla 1, se obtiene el diagrama circular que muestra el porcentaje de las familias presentes a fin de poder hacer una comparación gráfica de los agrupamientos (Fig. 2).

FAMILIA	GÉNERO	NÚMERO DE ESPECIES					
		1	2	3	4	5	6
NONIONIDAE	Nonion	■					
	Chilostomella						
CAUCASINIDAE	Vigulimella						
CASSIDULINIDAE	Cassidulina						
ALABAMINIDAE	Gyroldina	■					
OSANGULARIDAE	Gyroldinoides	■					
LEPIDOCYCLINIDAE	L. (Lepidocyclina)	■					
AMPHISTEGINIDAE	Amphistegina						
CIBICIDAE	Planulina	■					
	Oibicides						
ELPHIDIDAE	Porosorotella						
DISCORIDAE	Vahselina						
TURRILINIDAE	Bulimina	■					
	Præbulimina						
BOLVINITIDAE	Bolivina	■					
	Bolvalina						
BULMINIDAE	Bulimina	■					
	Euvalgerina						
UVIGERINIDAE	Uvigerina	■					
	Uvigerinella						
GERATOBULMINIDAE	Epistominella						
NODOSARIDAE	Nodosaria	■					
	Lenticulina						
	Margulinella						
	Froncioculina						
LITUOLIDAE	Plectrofroncioculina						
	Ammobaculites						
TECTULARIDAE	Spiroplectammina						

Tabla 1: Cuadro que refleja el número de especies registradas en cada una de las familias.

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Para el reconocimiento e identificación taxonómica de los foraminíferos bentónicos se han seguido los procedimientos convencionales que consideran morfotipo. La clasificación sistemática adoptada, ha sido la que consta en el "Tratado de Paleontología de Invertebrados" (Moore, 1964).

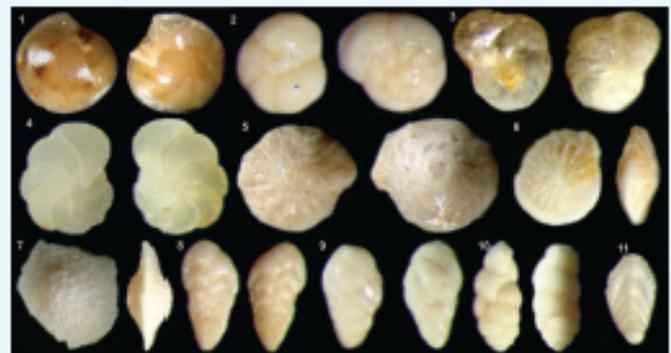


Foto 1: *Robulus inertatus* (D'ORSIGNY). Foto 2: *Gyroldina* cf. *G. giardina giardina* (REUS). Foto 3: *Margulinella* sp. Foto 4: *Planulina* sp. Foto 5: *Porosorotella* cf. *P. clarki* (VOLASHKOVA). Foto 6: *Amphistegina* sp. Foto 7: *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *paroviana* CUSHMAN. Foto 8: *Bolivina alazanensis* (CUSHMAN). Foto 9: *Bulimina paroviana* CUSHMAN & STONE. Foto 10: *Uvigerina* cf. *U. paroviana* CUSHMAN & STONE. Foto 11: *Froncioculina* sp.

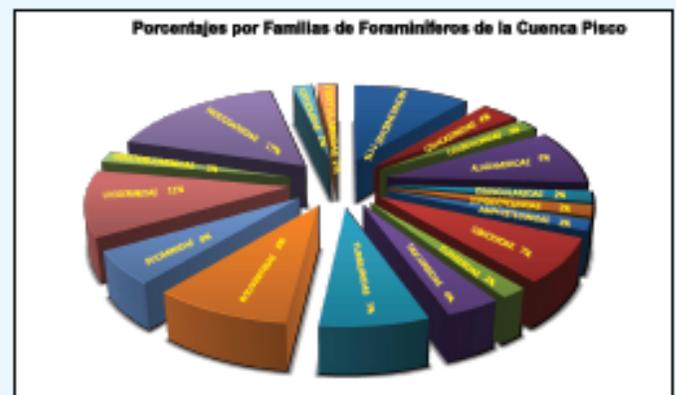


Figura 2: Diagrama circular de porcentajes de familias de foraminíferos bentónicos de la cuenca Pisco.

CONCLUSIONES

- Presenta mayor diversidad la Familia NODOSARIDAE que comprende 5 géneros.
- Esta Familia representa el 17% del total de familias diferenciadas.
- Además se observa una mayor tendencia de enrollamientos del tipo rotaliforme; con formas epifaunales o infaunales,
- Son de ambiente marino, de plataforma interna y aguas someras.
- Indican un tiempo del Eoceno al Mioceno.