

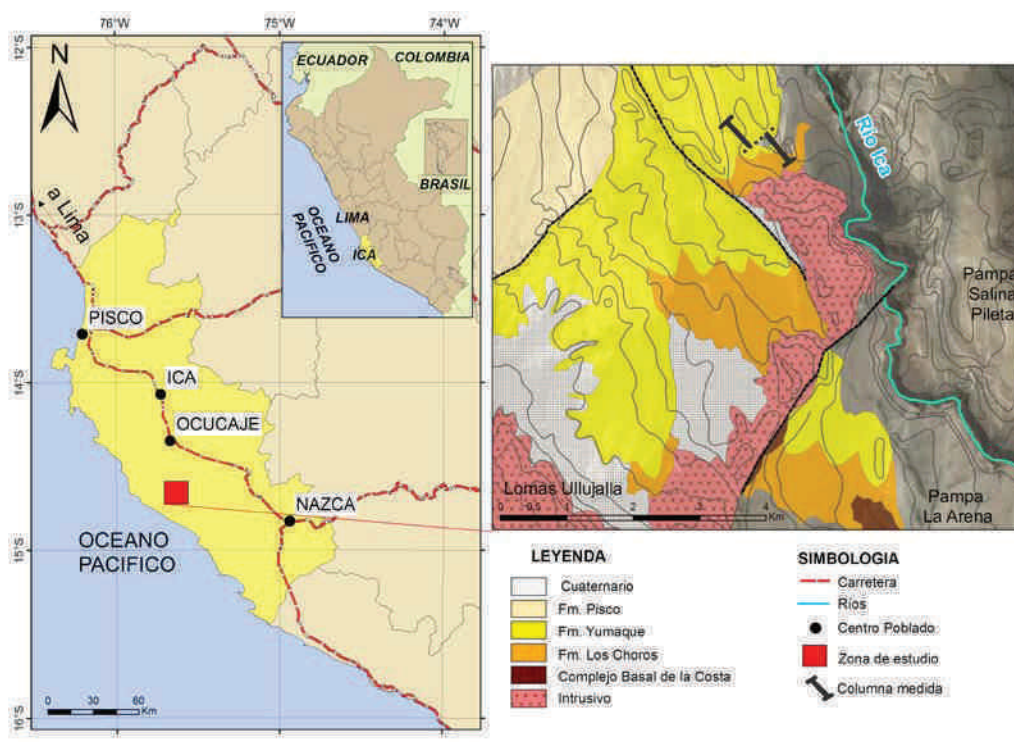
## ***Lepidocyclina (Lepidocyclina) peruviana (Cushman) EN LA CUENCA PISCO: GEOCRONOLOGIA Y PALEOAMBIENTE***

María del C. Morales, Cesar Chacaltana & Waldir Valdivia

INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja. Email: mmorales@ingemmet.gob.pe

### **INTRODUCCIÓN**

Los foraminíferos grandes de la familia LEPIDOCYCLINIDAE constituyen importantes marcadores bioestratigráficos para el Paleógeno de América. En el noroeste y sureste peruano han sido reportados en las formaciones Verdún (Caldas, 1980) y Paracas (Pecho, 1983) respectivamente. Secuencias clásticas expuestas en la localidad de Ullujaya, distrito de Ocucaje, departamento de Ica, contienen abundantes y bien preservados foraminíferos bentónicos. Estas secuencias han sido definidas como la base del Grupo Paracas diferenciada como Formación Los Choros que muestran hacia la base y parte media areniscas bioclásticas con foraminíferos grandes de la familia LEPIDOCYCLINIDAE. En las asociaciones destaca por su abundancia *Lepidocyclina (Lepidocyclina) peruviana (Cushman)*, especie guía que permite asignar el Eoceno superior así como evidenciar que el proceso de sedimentación se realizó en ambientes marinos someros de aguas cálidas. Las muestras estudiadas se ubican en la localidad de Ullujaya, distrito de Ocucaje, departamento de Ica y corresponden a la columna estratigráfica levantada en el cuadrángulo de Lomitas (30-1), entre los 432426 y 8378439 coordenadas UTM, (Fig. 1).



### **ESTRATIGRAFIA**

En Lomas de Ullujaya, se ha medido una columna de aproximadamente 30 m de grosor, constituida por una secuencia sedimentaria carbonatada granocreciente y fosilífera correspondiente a la Formación los Choros, unidad inferior del Grupo Paracas.

Esta unidad yace en discordancia sobre el Complejo Basal de la Costa y está constituida por una base conglomerádica seguida de areniscas de grano medio a grueso en estratos gruesos que intercalan con delgadas capas de microconglomerados y subyacen a limoarcilitas de la Formación Yumaque (Fig. 2). Los niveles fosilíferos corresponden a la base y parte media de la secuencia y en este sector se encuentra una

abundante y bien preservada fauna de foraminíferos bentónicos. Se han reconocido especies de las familias, BOLIVINITIDAE, UVIGERINIDAE, ELPHIIDAE, NONIONIDAE, NODOSARIIDAE y BULIMINIDAE constituyendo asociaciones que se caracterizan por la dominancia de foraminíferos grandes: LEPIDOCYCLINIDAE y NUMMULITIDAE.

Aproximadamente a 2 m de la base (muestra: GR15-09100) destacan por su mayor abundancia relativa *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *peruviana* (Cushman). (presencia > a 50%), menos abundantes: *Nonion* sp., *Lenticulina* sp., *Nodosaria* sp. y *Porosorotalia* sp. A los 5 m (muestra: GR15-09101), la asociación presenta las mismas características con dominancia de *L. (Lepidocyclina) peruviana*, siendo escasos *Valvulinera* sp. y *Nonion* sp. A los 11 m de la base *L. (Lepidocyclina) peruviana* continua dominando la asociación siendo escasos *Nonion* sp. y NUMMULITIDAE.

Hacia la parte media se tienen bivalvos y espinas de equinoideos (muestra: GR15-09104) y a partir de los 28 m. hacia el tope ocurre un gran cambio faunístico. Aparecen capas de areniscas de grano grueso intercalados con niveles micronglomerádicos con icnofacies de *Ophiomorpha*, desaparecen los LEPIDOCYCLINIDAE y NUMMULITIDAE y luego de la discordancia, en las limoarcilitas de la Formación Yumaque, aparece dominante *Uvigerina striata* Cushman.

Los estratos con foraminíferos corresponden a capas gruesas de areniscas cuarzosas con biotita y líticas de grano medio, subredondeados a angulosos. En muestra de mano las *Lepidocyclinas* destacan por su forma lenticular menor a 2 mm de diámetro.

## PALEONTOLOGIA

### Aspectos morfológicos de los *Lepidocyclinidos*

Son considerados como foraminíferos grandes (Larger foraminifera), no solo por las grandes dimensiones de su testa (Lámina 1, Fig. 1), sino también por su estructura interna compleja. Presentan testa circular comprimida a lenticular inflada, con cámara embriónica bilocular rodeada por una delgada pared y cámaras auxiliares y periembriónicas. Las cámaras embriónicas conocidas como protoconcha y deuterconcha siempre están ubicadas en la parte central de la testa (Lámina 1, Fig. 2). En *Lepidocyclina* la disposición de las cámaras embriónicas y auxiliares son características de primer orden en la clasificación de los subgéneros. (Loeblich & Tappan, 1964). En los especímenes de Ullujaya la geometría del aparato embriionario es clara y corresponde a *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *peruviana* (Cushman).

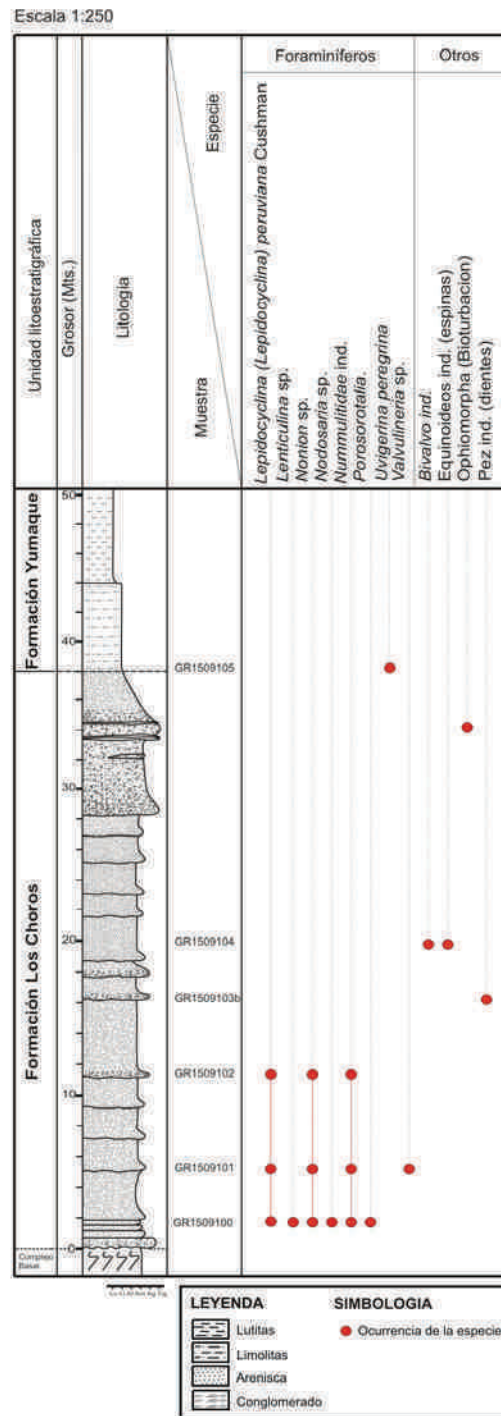


Fig. 2. Distribución vertical de las ocurrencias fósiles relacionada a la columna litoestratigráfica, sector Lomas de Ullujaya.

### Descripción sistemática

Familia LEPIDOCYCLINIDAE Scheffen, 1932

Genero *Lepidocyclus* Gümbel, 1870

Subgénero *Lepidocyclus* Gümbel, 1870

*Lepidocyclus (Lepidocyclus) peruviana* (Cushman)

Lámina 1, Fig. 1-6

Cámaras embríonicas grandes (megalosféricas), con protoconcha (p) y deuterconcha (d) casi de igual tamaño, separadas por una delgada pared recta a casi recta, además de dos cámaras auxiliares principales (cap) claramente diferenciables y ausencia de cámaras epiauxiliares (Lámina 1, Fig. 3 y 5). En las secciones ecuatoriales las cámaras periembríonicas (cp) son espatuladas a hexagonales (Lámina 1, Fig. 4), en las secciones axiales, las cámaras laterales (cl) son cubiculares (Lámina 1, Fig. 6).

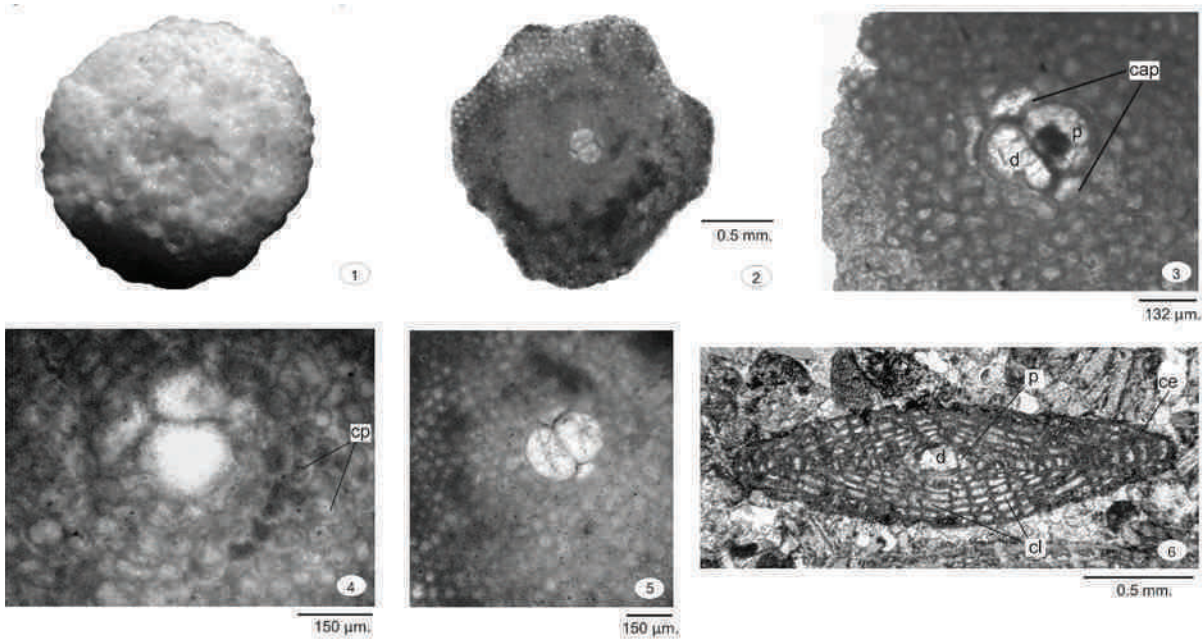


Lámina 1. *Lepidocyclus (Lepidocyclus) peruviana* Cushman. 1. Vista externa de la testa. 2. Sección ecuatorial mostrando cámara embrionica bilocular en la parte central de la testa, ejemplar megalosférico. 3. Cámara embrionica mostrando Protoconcha (p), Deuterconcha (d) y sus dos cámaras auxiliares principales (cap). 4 y 5. Cámaras periembrionicas de forma espatulada (cp). 6. Sección axial mostrando cámaras laterales (cl) y cámaras ecuatoriales (ce).

DISC

### USIÓN

*Lepidocyclus (Lepidocyclus) peruviana* de la sección de Ullujaya es igual a *L. (Lepidocyclus) peruviana* reportada en la Formación Verdún del Noroeste peruano (localidades de Punta Aguja y Punta Blanca, Cuadrángulo de Bayóvar, 12-a); sin embargo los ejemplares de Ullujaya son mas pequeños, las testas de mayor tamaño alcanzan los 2 mm. de diámetro, con deuterconcha de 167 µm. de diámetro y protoconcha de 165 µm. En Punta Aguja y Punta Blanca las testas tienen un promedio de 5 mm., con deuterconcha de 198 µm. y protoconcha de 176 µm.

*Lepidocyclus (Lepidocyclus) peruviana* (Cushman) ha sido reportada por numerosos autores en unidades estratigráficas de Perú y Ecuador; Bosworth, (1922), Tood, (1933), Vaughan, 1937 y Stainforth, (1955) entre otros, teniendo como sinónimos: *Lepidocyclus peruviana* (Cushman), 1922 y *Lepidocyclus (Nephrolepidina) peruviana* Cushman, 1922, y especies relacionadas; *Lepidocyclus (Pliolepidina) peruviana* Cushman, 1922 y *Lepidocyclus (Isolepidina) peruviana* (Cushman). Existen algunas controversias sobre el uso de los subgéneros; Loeblich & Tappan (1984), considera a *Nephrolepidina* H. Douvillé, 1911 como sinónimo de *Lepidocyclus (Pliolepidina)* H. Douvillé, 1915, mientras que BouDagher-Fadel (2008) continúa considerando al subgénero *Pliolepidina*. En Banner, (1962) considera que *L. (Pliolepidina) peruviana* es *Lepidocyclus (s. s.)* y Serr-Kiel, (2007) que *L. peruviana* Cushman es sinónimo de su *Lepidocyclus (Pliolepidina) cf. peruviana* Cushman, resultando importante realizar un análisis biométrico comparativo para conocer si *L. (Pliolepidina) peruviana* se trata de otra sinonimia de *L. (Lepidocyclus) peruviana*.

Al margen de estas apreciaciones, las *Lepidocyclinas* caracterizan provincias biogeográficas. BouDagher-Fadel (2008) reconoce que *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) Gumbel, 1870 emend., se encuentra en América desde el Eoceno superior (Luteciano) a Mioceno inferior mientras que al Pacífico occidental llega durante el Oligoceno. En el Perú *L. (Lepidocyclina) peruviana* ha sido reportada en secuencias del Noroeste en areniscas bioclásticas de la Formación Verdún (Caldas, 1980) y *L. (Pliolepidina) peruviana* en el sur en la Formación Paracas (Pecho, 1983), asignándoles en ambos casos una edad del Eoceno superior. De igual forma *L. (Lepidocyclina) peruviana*, *L. (Pliolepidina) peruviana* y *L. peruviana* también desempeñan un rol importante en los esquemas de correlación para el Eoceno superior de Ecuador, Cuba, México y Alabama, entre otros, constituyéndose en importantes marcadores bioestratigráficos del Paleógeno en América. *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *peruviana* de Ullujaya, también es parecida a *Lepidocyclina* (*Pliolepidina*) *veracruziana* del Eoceno superior de México. Ellis and Messina (1940) mencionan a *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *peruviana* var. Vaughan como sinónimo de *Lepidocyclina ecuadorensis* Hofker del Eoceno medio superior de Guayas, Guayaquil, Ecuador.

En el tema de las interpretaciones ambientales se conoce que la mayoría de los foraminíferos grandes tienden a registrarse asociados a corales, en substratos duros. Murray (2006) indica ambientes marinos neríticos con profundidades máximas de 35 m., aguas bien oxigenadas y cálidas. El paso a asociaciones con dominancia de *Uvigerina striata* estaría señalando facies de aguas más frías. Estudios autoecológicos de *Uvigerina* señalan un hábitat de aguas frías, a profundidades variables mayores a 100 m (Murray, 2006) y morfotipos infaunales de substratos blandos, por otro lado, Bernhard & Gupta, (2002), mencionan al género *Uvigerina* como constituyente de asociaciones de foraminíferos en ambientes de baja oxigenación (LOFAS), por lo que además podrían tratarse de ambientes relativamente menos oxigenados.

## CONCLUSIONES

Datar rocas de paleoambientes marinos someros resulta difícil ante la escasez de foraminíferos planctónicos; por lo cual las *Lepidocyclinas* resultan de importancia estratigráfica pues su evolución biológica está marcada por caracteres taxonómicos de valor cronológico. El registro de *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *peruviana* Cushman en la Formación Los Choros Sección de las Lomas de Ullujaya asigna estos niveles al Eoceno superior. Por otro lado, en la columna de Ullujalla se produce un cambio notable de las condiciones de sedimentación, representado por facies de ambientes marino somero, nerítico de aguas cálidas y posible fondos firmes, y su transición a condiciones más profundas, de aguas frías, relativamente menos oxigenadas y fondos blandos, asignadas a las formaciones Los Choros y Yumaque, respectivamente.

## REFERENCIAS

- Banner, E. (1962).- Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation University Press, Cambridge.
- BouDagher-Fadel, M. (2008).- Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. Developments in Paleontology and Stratigraphy, n. 21. Amsterdam: Elsevier.
- Bosworth, 1922.- Geology of the tertiary and quaternary periods in the north-west part of Perú. 1922.
- Caldas, J. (1980).- Geología de los Cuadrángulos de Bayovar, La Redonda, Pta. La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas y Morrope. Boletín 32 Serie A. Carta Geológica Nacional.
- Ellis, B. & Messina, A. (1940).- Catalogue of Foraminifera. Special Publications Vol. 22 The American Museum of Natural History New York, 1940.
- Gupta, S. (2002).- Modern foraminifera. Barun K. Sen Gupta editor. Louisiana State University.
- Loeblich, A. & Tappan, H. (1964).- Sarcodina chiefly "Thecamoebians" and foraminifera. En: Moore, Raymond Cecil, ed.; Kaesler, Roger L., ed., Treatise on invertebrate paleontology Protista 2, part C.
- Murray, J. 2006.- Ecology and Applications of Benthic Foraminifera. Cambridge university press.
- Pecho, V. (1983).- Geología de los cuadrángulos de Pausa y Caravelí. Boletín INGEMMET. Serie A: Carta Geológica Nacional, vol. 37. 1983
- Serra-Kiel, J. (2007).- Cainozoic larger foraminifera from Dominican Republic. Bol. Geol. y Min. 118 (2):
- Stainforth, R. (1955).- Ages of tertiary formations in northwest Perú. Amer. Petrol. Geol. v. 39, n10 (Oct.),
- Todd, J.U.- (1933).- Metagenesis in *Lepidocyclina* from the Eocene of Perú. Geol. Mag. Camb. Univ. press.
- Vaughan, T. W. 1937.- The tertiary larger foraminifera of southwest Ecuador. In Sheppard, G., The geology of Southwestern Ecuador. London: Thomas Murby and Co. 1937