

CAPÍTULO 5

Diversidad de Foraminíferos: Animales Unicelulares de Importancia Estratigráfica y Económica

Rubén I. Ayala-Omaña

Los foraminíferos son animales unicelulares marinos que segregan una concha llamada test, a través de la cual se extienden proyecciones de la misma célula en forma de pseudópodos. Estos pseudópodos pueden penetrar en el sustrato hasta una profundidad de 2 a 3 mm, y sirven de ayuda en la flotación en algunas especies, para la locomoción, captura, para sujetarse de las rocas y algas, para la ingestión y digestión de alimentos y para la construcción de su concha (test). El test puede estar formado por carbonato de calcio o quitina (foraminíferos calcáreos), por pequeñas partículas de arena aglutinadas mediante un cemento orgánico o mineralizado (foraminíferos aglutinados o arenáceos) o por sílice segregado (foraminíferos silíceos). Esta concha (test) se divide en numerosas cámaras o forámenes de formas muy variadas, de allí el nombre de foraminíferos.

La morfología de las conchas o caparazones de los foraminíferos varía enormemente, éstas pueden estar formadas por una sola cámara (concha unilocular) o por varias cámaras (concha multilocular); las conchas multiloculares están divididas por tabiques internos o septos y presentan suturas (líneas de contacto entre cámaras). Las conchas uniloculares pueden presentar forma globular, tubular, irregular o de botella. En el caso de las conchas multiloculares, la forma está definida por el arreglo de las cámaras y por el tipo o estilo de apertura.

Diversidad de foraminíferos: Tipos de vida y tipos de concha

Los foraminíferos son de acuerdo a su forma de vida bentónicos (la gran mayoría de ellos) o planctónicos. Los primeros viven sobre el fondo marino, y pueden ser epifaunales (si viven sobre el sustrato o dentro de los primeros mm de sedimento) o infaunales (si viven hasta unos 10 cm dentro del sustrato). Los planctónicos viven flotando en la columna de agua, generalmente entre los 10 y 50 m por debajo de la superficie, alimentándose de los nutrientes existentes en ella (algas, bacterias y otros organismos protistas, incluyendo otros foraminíferos) y cuando mueren, sus conchas caen al fondo de los mares.

*Figura 5.1. El arreglo de las cámaras de foraminíferos puede variar de acuerdo a diversos patrones de enrollamiento que se generan a partir de la primera cámara (prolóculo), donde las cámaras siguientes se disponen en series. Aquí se muestran varios ejemplos de ellos, en base a los esquemas modificados de Loeblich y Tappan (1964), que se encuentran disponibles en <http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/foram.html#plankticimages>; y en Nánñez y Malumian (2007). Existen conchas **unicamerales** (1a), conchas **uniseriales** (1b), **biseriales** o arqueadas (1c), y **triseriales** (1d), enroscadas de forma **planoespiral**, si las cámaras están dispuestas simétricamente de manera espiral en un plano, (1e, 1f); **planoespiral evoluta**, donde todas las cámaras y vueltas son visibles, sin que las últimas recubran a las primeras (1e); **planoespiral involuta**, cuando solo se exponen las cámaras de la última vuelta (1f); **planoespiral fusiforme**, si las cámaras están alargadas en la dirección del eje de enroscamiento (1g); **trocoespiral**, cuando las cámaras están dispuestas en una espiral helicoidal, resultando un lado de la concha evoluta, denominado espiral y el otro lado involuto, denominado umbilical, donde se pueden ver las cámaras de la última vuelta (1h, 1i, 1j); **estreptoestiral**, si el enrollamiento es irregular en varios planos (1k); **anular**, cuando las cámaras se disponen en anillos concéntricos, generalmente el enrollamiento comienza planoespiral evoluta con cámaras sucesivas que se extienden hasta hacerse anulares (1l); **orbitoídida**, parecida a la anterior pero con espesamientos laterales por la agregación de cámaras; **miliolínida**, si las cámaras están dispuestas alrededor de un eje, cada cierta cantidad de grados, por ejemplo, en los miliólidos biloculínidos, se disponen cada 180° englobando a las anteriores (1m), y en los quinqueloculínidos, cada 144° con cinco cámaras visibles (1n).*



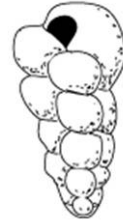
1a



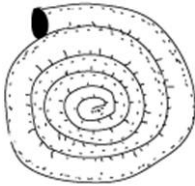
1b



1c



1d



1e



1f



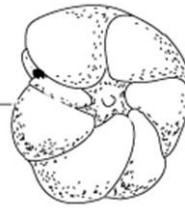
1g



1h



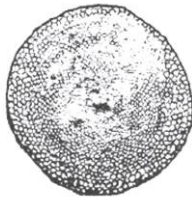
1i



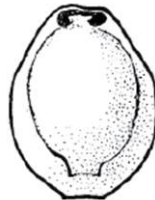
1j



1k



1l



1m



1n

Los foraminíferos también pueden diferenciarse en cuatro tipos dependiendo de la composición de la pared de la concha:

- a) De pared orgánica, compuesta de mucopolisacáridos proteínicos.
- b) De pared aglutinada o arenácea, compuesta de granos detríticos extraños al organismo, seleccionados sobre la base de su gravedad específica, forma o tamaño, y aglutinados mediante cemento orgánico o mineralizado (calcáreo).
- c) De pared de carbonato de calcio segregado.
- d) De pared de sílice segregada.

Importancia y utilidad de los foraminíferos

Debido a su amplio rango estratigráfico (desde el Cámbrico temprano hasta la actualidad) y al hecho de que muchos de sus géneros y especies presentan biocrones cortos, mediante la presencia de foraminíferos se pueden establecer biozonas y de esa manera datar de manera relativa los estratos. Los foraminíferos han sido por lo general de gran utilidad como indicadores paleoambientales, ya que mediante su presencia en rocas se pueden inferir datos sobre las condiciones de temperatura y profundidad del agua en que vivían y por ende sobre las condiciones de depositación de tales rocas. Durante el Carbonífero y el Pérmico de la era Paleozoica, el Cretácico superior de la era Mesozoica, y el Paleógeno de la era Cenozoica, los foraminíferos llegaron a adoptar formas gigantes en comparación con su tamaño promedio, llegando a alcanzar diámetros de varios centímetros. Los géneros que alcanzaron tal nivel de desarrollo, presentan en su mayoría conchas arenáceas (silíceas), y en menor grado conchas calcáreas, siendo todos ellos capaces de dar lugar a la formación de rocas bioclásticas debido a la acumulación de sus conchas. Desde el Cretácico superior hasta el Paleógeno, los especímenes de estos géneros de gran tamaño presentaron conchas con forma de disco que alcanzaron diáme-

tros de hasta 5 cm o más (hasta 12 cm). Entre ellos destacan los fusulínidos, característicos del Ordovício-Triásico, con concha de numerosas cámaras, enrollada de forma plano-espiral de tipo fusiforme y más raramente esférico (ej. las fusulinas del Carbonífero medio); los Orbitoides hialinos, (foraminíferos bentónicos grandes) típicos del Cretácico (ej. *Orbitoides media*), con conchas calcáreas lenticulares reforzadas por pilares; los Orbitolites del Eoceno con concha calcárea imperforada en forma de disco deprimido con vueltas superpuestas; y los Nummulites provistos también de cámaras múltiples y enrollados en espiral, que caracterizan el Eoceno y Oligoceno y dieron lugar a la formación de rocas calizas que se propagaron ampliamente durante el Eoceno en las regiones mediterráneas, como por ejemplo en Egipto, donde se pueden ver en las piedras de las pirámides. El resto de especies permanecieron pequeñas y sus conchas raramente alcanzaron tamaños mayores a los 5mm de diámetro.

Son de especial importancia los foraminíferos planctónicos, ya que por su pequeño tamaño, rápida evolución, amplia distribución geográfica y abundancia, pueden ser muestreados a intervalos muy pequeños (de pocos centímetros), lo que ha permitido establecer biozonas para el Cretácico y para el Cenozóico. Destacan entre ellos los especímenes de las superfamilias Globotruncanacea, Globorotaliacea y Globigerinacea, ya que por su rápida evolución y amplia distribución geográfica son muy valiosos en los estudios estratigráficos de alta resolución y para hacer correlaciones intercontinentales. Las biozonas que alcanzan mayor resolución son las de áreas tropicales. De manera general, según las normas de nomenclatura, las biozonas de foraminíferos, son denominadas mediante la indicación del tipo de biozona seguida por el nombre de una o más especies.

Los foraminíferos fósiles de Venezuela

El estudio e identificación de distintas especies de foraminíferos fósiles, ha sido de gran ayuda en el análisis bioestratigráfico secuencial de alta resolución dentro de la industria petrolera, especialmente para la datación de estratos y la caracterización de los paleoambientes en que se formaron las unidades litológicas que actúan como rocas madre o como yacimientos de hidrocarburos. Ya en las primeras décadas del siglo XX, varios investigadores habían realizado estudios sobre foraminíferos en Venezuela. Algunos trabajos significativos son mencionados aquí. En 1931 Hedberg presentó un trabajo sobre calizas cretácicas como rocas fuente de hidrocarburos en el noroeste de Venezuela, y en 1937, presentó dos estudios sobre foraminíferos en el oriente del país. A mediados de los cuarenta, Hedberg y Pyre realizaron otro estudio sobre la estratigrafía del Estado Anzoátegui donde mencionaban varias especies de foraminíferos; a finales de la misma década, en 1948, H.H. Renz, llevó a cabo un estudio sobre foraminíferos bentónicos en el Estado Falcón. En 1952, el Ministerio de Minas coordinó un estudio sistemático de foraminíferos rotaliformes en Venezuela. En 1953, Robert M. Stainforth estudió para Creole Petroleum Corporation, las microfaunas del Oligoceno y Mioceno de la subcuenca de Maturín, y a partir del año 1957, a cargo del Laboratorio Estratigráfico de Jusepín, en el Estado Monagas, realizó trabajos de identificación de microfaunas. Allí su trabajo más importante y de gran utilidad operacional dentro de la actividad exploratoria de Lagoven S.A., fue la zonación realizada en la formación Carapita, Estado Anzoátegui, mediante la cual determinó edades comprendidas entre el Mioceno inferior y medio, estableciendo varias biozonas de *Globigerina* y *Globorotalia*. Por su parte, Pedro Joaquín Bermúdez, mientras trabajaba en la Creole Petroleum Corporation, estudió numerosas series de foraminíferos de formaciones geológicas de gran parte de los países de la región

Caribe-Antillana, logrando concluir un extenso estudio sobre el grupo de las Globigerinidea (nombre dado para agrupar a las superfamilias Globotruncanacea, Globorotaliacea y Globigerinacea) con rango de vida Paleoceno-Reciente, el cual fue presentado en el tercer Congreso Geológico Venezolano del año 1960, junto a otro estudio sobre los foraminíferos planctónicos del Golfo de Venezuela. En fechas más recientes otra serie de investigadores, entre muchos otros María Lourdes de Gamero y Francia Galea, han continuado el estudio de los foraminíferos. Varios de estos investigadores han llegado a establecer zonas bioestratigráficas sobre la base de la presencia de dichos microfósiles, en distintos intervalos estratigráficos de varias regiones dentro de las cuencas petrolíferas venezolanas, poniendo de manifiesto los límites, el espesor y los paleoambientes de depositación de las formaciones productoras en las cuencas del lago de Maracaibo, Barinas-Apure y Oriental de Venezuela y en distintas zonas del margen continental. Es así como, la presencia de algunos géneros de foraminíferos planctónicos con rangos de vida muy cortos han servido para caracterizar y datar unidades sedimentarias en Venezuela.

Existe un gran número de géneros y especies de foraminíferos hallados en Venezuela, de manera que las ilustraciones de este capítulo presentan sólo ejemplos de lo que es una gran diversidad de formas de las unidades sedimentarias del Cretácico y Cenozoico en el oriente y occidente del país.

Ejemplos de los géneros planctónicos característicos del Cretácico y Cenozoico en Venezuela, son tratados brevemente a continuación.

Globigerinelloides. Familia *Planomalinidae*, superfamilia *Planomalinacea*; orden *Globigerinida*. *Diagnósis*: los especímenes de la superfamilia *Planomalinacea* presentan caparazón con enrollamiento planoespiral que puede tender a trocoespiral, y abertura interiomarginal ecuatorial. *Localidades*: se ha reportado en el occidente de Venezuela, en la Formación La Luna con *Globigerinelloides* (*ultramicrosus*, *bolli*, *messinae* y *subcarinatus*) como especies características, y en la Formación Colón (*Globigerinelloides* sp). En el oriente, se menciona *G. volutus* White, 1928 para la Formación Vidoño; y *G. cf. ultra micro* para la Formación Querecual.

Heterohelix. Familia *Heterohelicidae*, superfamilia *Heterohelicacea*, orden *Globigerinida*. *Sinonimia*: es considerado como sinónimo del género *Güembelina*. *Diagnósis*: los especímenes de la superfamilia *Heterohelicacea* se caracterizan por poseer caparazón más largo que ancho, biserial o triserial, que aumenta en forma de cono, con abertura interiomarginal en forma de arco. *Localidades*: en el oriente de Venezuela varios investigadores mencionan la presencia de *Heterohelix* dentro de la Formación Querecual y de la especie *H. globulosa*, en la base de la Formación Vidoño. Mientras que en el occidente, en la Formación La Luna se han reportado las especies *H. reussi*, *H. moremani* y *H. globulosa*, y dentro de la Formación Colón, *H. globulosa*.

Rugoglobigerina. Familia *Globotruncanidae*, superfamilia *Globotruncanacea*, orden *Globigerinida*. *Diagnósis*: sus ejemplares presentan caparazón con enrollamiento trocoespiral, cámaras globulares o redondeadas y abertura umbilical. *Localidades*: ejemplares de este género han sido reportados en la Formación Querecual y base de la Formación Vidoño del oriente de Venezuela, en esta última se ha hallado *Rugoglobigerina rugosa* en afloramientos de los ríos Querecual, Capiricual y Aragua; mientras que en el occidente se ha reportado la especie *R. rugosa* en la formación Colón.

Globotruncana. Familia *Globotruncanidae*, superfamilia *Globotruncanacea*, orden *Globigerinida*. Ninguno de los géneros de la familia *Globotruncanidae* sobrevivió al Cretácico, en el Cretácico superior ya estaban declinando. *Sinonimia*: entre muchos otros, la especie *Globotruncana fornicata* Plummer, 1931, presenta como sinónimo a la especie *Rosita fornicata* Plummer, 1931. *Diagnósis*: sus ejemplares presentan caparazón con enrollamiento trocoespiral, cámaras globulares a angulosas y abertura umbilical. *Localidades*: *Globotruncana* se encuentra presente en la cuenca Oriental de Vene-

zuela, en la Formación Querecual y base de la Formación Vidoño, donde se ha reportado la especie *G.cf. Aegyptiaca*. En la región occidental se menciona el género *Globotruncana* en la Formación La Luna y en la Formación Colón, con las especies *G. fornicata* Plummer, 1931 y *Globotruncana* sp.

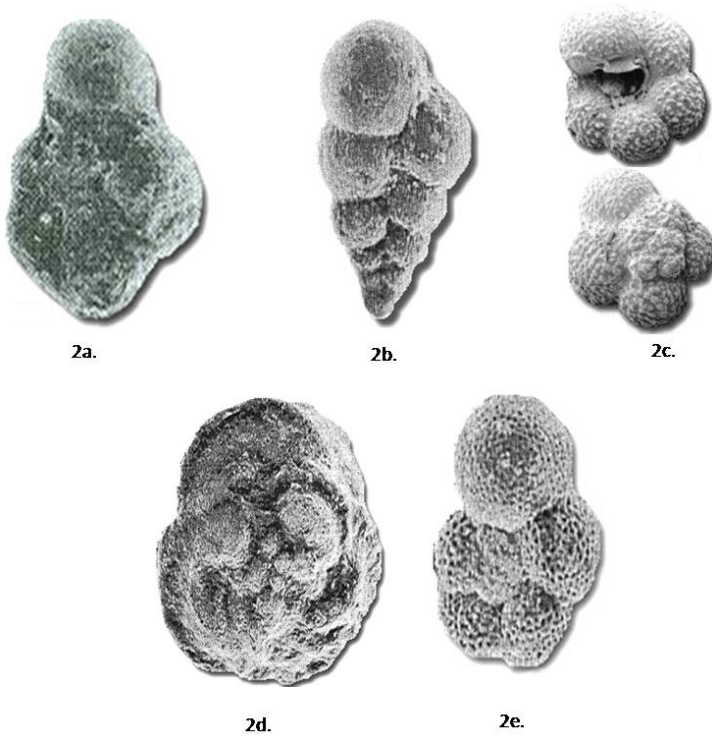


Figura 5.2. Foraminíferos planctónicos fósiles de Venezuela y Cuba. **2a)** *Globigerinelloides volutus* (White, 1928), Campaniense medio a Maastrichtiense superior, Fm. Vidoño, río Querecual, Estado Anzoátegui ©PDVSA. Intevep. **2b)** *Heterohelix globulosa* Ehrenberg, 1840 (1838), Campaniense-Maastrichtiense, Cuba, Provincia de Santa Clara © PDVSA. Intevep. **2c)** *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer, 1926), Campaniense-Maastrichtiense, río Querecual, Estado Anzoátegui © PDVSA. Intevep- http://www.odp.tamu.edu/publications/183_SR/003/003_p1.htm. **2d)** *Globotruncana fornicata* Plummer, 1931, Fm. Colón, Santoniense-Maastrichtiense medio. Pozo 1-MZ-3 ©PDVSA. Intevep. **2e)** *Morozovella pseudobulloides* (Plummer, 1926), Paleoceno inferior a medio ©PDVSA. Intevep.

Morozovella. Familia *Truncorotaloididae*, superfamilia *Globorotaliacea*, orden *Glogerinida*. *Sinonimia:* Muchos investigadores consideran las especies de este género como sinónimos del género *Globorotalia*. *Diagnósis:* los ejemplares de la superfamilia *Globorotaliacea* (Paleoceno-Holoceno) poseen caparazón de pared perforada, ocasionalmente ornamentado con espinas o pequeños nudos, excepto en la última cámara, la cual generalmente es lisa, el enrollamiento de la concha es trocoespiral bajo o estrepitoespiral, y la abertura primaria interiomarginal. *Localidades:* en la cuenca Oriental de Venezuela, dentro de la Formación Vidoño, se ha reportado la presencia de *Morozovella* cf. *praecursoria*, *M.* cf. *angulata*, *M. oclusa*, *M. acuta*, *M. velascoensis*, *M. uncinata*, *M. pseudobulloides*. En el tope de la Formación Vidoño y base de la Formación Caratas también se ha reportado *M. velascoensis*, además de *M. aequa*. Para la Formación Caratas se ha reportado *M.* cf. *formosa*, *M. subbotinae*, *M. quetra*, *M. lensiformis*, *M. aragonensis* y *M. spinulosa*.

Ejemplos de los géneros bentónicos característicos del Cretácico y Cenozoico en Venezuela, son tratados brevemente a continuación.

Haplophragmoides. Familia *Haplophragmoididae*, superfamilia *Lituolacea*, orden *Lituolida*. *Diagnósis:* en la superfamilia *Lituolacea* (Devónico-Holoceno), los especímenes presentan caparazón multilocular planoespiral, involuto o evolutivo. El comienzo planoespiral puede estar seguido por un estadio biserial y luego uniserial, o tender al desenrollamiento; la abertura puede ser variada, interiomarginal simple, ecuatorial, o próxima al ombligo. *Localidades:* en la cuenca Oriental de Venezuela, para la formación San Juan se ha reportado en todos los niveles, foraminíferos bentónicos, entre los cuales destaca *Haplophragmoides* cf. *glabra* Cushman y Jarvis. En la Formación Vidoño se menciona *H. problematicum*, *Haplophragmoides* sp., *H.* cf. *walteri*, *H. excavata*, *H. eggeri* y *H.* cf. *kirki*. En la cuenca del lago de Maracaibo, dentro de la Formación Guasare, se ha citado la presencia de *Haplophragmoides* sp.

Ammobaculites. Familia *Ammomarginulininae*, superfamilia *Lituolacea*, orden *Lituolida*. *Diagnósis:* en la superfamilia *Lituolacea* (Devónico-Holoceno), los especímenes presentan caparazón multilocular planoespiral, involuto o evolutivo. El comienzo planoespiral puede estar seguido por un estadio biserial y luego uniserial, o tender al desenrollamiento; la abertura puede ser variada, interiomarginal simple, ecuatorial o próxima al ombligo. *Localidades:* en la cuenca Oriental de Venezuela dentro de la Formación San Antonio se ha identificado la zona de "*Ammobaculites*-42"; para las Formaciones San Juan y Vidoño se ha reportado la presencia de

A. jarvisi Cushman y Renz; en la Formación Vidoño, en la sección del río Capirucual, además se ha reportado *A. cf. Coprolithoformis*.

Cyclammina. Familia *Cyclamminidae*, superfamilia *Loftusiacea*, orden *Lituoilida*. *Diagnósis:* en la superfamilia *Loftusiacea* (Triásico-Holoceno), los especímenes presentan caparazón de pared con una capa externa imperforada y otra interna alveolar, multilocular (varias cámaras en la última vuelta), con enrollamiento planoespiral o estreptoespiral y más raramente trocoespiral; abertura curva interiomarginal, areal, o en múltiples orificios en la cara apertural. *Localidades:* en la cuenca Oriental de Venezuela, dentro de la Formación Vidoño, se mencionan *Cyclammina amplexans* Grzybowski, *C. cf. placenta*, *C. garcilasso* Frizzell, 1943 (Figura 3c). *Cyclammina* sp., y la zona de *Cyclammina-Gavelinella*. Para la formación Caratas, se menciona la presencia de *C. cf. amplexans*.

Bolivina y Bolivinoidea. Familia *Bolivinidae*, superfamilia *Bolivinacea*, orden *Buliminida*. *Diagnósis:* los especímenes de la superfamilia *Bolivinacea* (Cretácico tardío-Holoceno) presentan conchas con pared bilamelar, perforada, compuesta por calcita de bajo contenido de magnesio, multilocular, con enrollamiento totalmente biserial o uniserial en la parte terminal, y abertura elongada. *Localidades:* en el occidente de Venezuela, se cita la presencia de *Bolivina explicata* Cushman y Hedberg, 1930 en afloramientos de la Formación La Luna; en la cuenca del lago de Maracaibo, para la Formación Colón se ha reportado *Bolivina* sp., *Bolivinoidea draco* (Marsson) 1878 y *Bolivinoidea rhomboidea* (Cushman); para la Formación La Rosa se cita, dentro de la zona de *Microdrillia* a la subzona de *Bolivina* sp., que corresponde al miembro Lutitas de La Rosa de dicha unidad. En el yacimiento Lagunillas inferior de la Formación Lagunillas, se menciona la subzona de *Bolivina*. En la cuenca Oriental de Venezuela, para la Formación Querecual se menciona la presencia del género *Bolivina*; y para la formación Vidoño, se menciona *Bolivinoidea delicatulus* y *Bolivina midwayensis*.

Bulimina. Familia *Buliminidae*, superfamilia *Buliminacea*, orden *Buliminida*. *Diagnósis:* los especímenes de la superfamilia *Buliminacea* (Cretácico tardío-Holoceno) presentan conchas con pared perforada, multilocular, compuesta por calcita de bajo contenido de magnesio, con enrollamiento trocoespiral alto, con abertura interiomarginal en forma de lazo. *Localidades:* en el occidente de Venezuela, en el Estado Táchira, se ha reportado para la Formación Colón la presencia de *Bulimina* sp.; en la Formación Lagunillas en la cuenca del lago de Maracaibo, se cita la presencia de *Buliminella* sp., dentro de la subzona de *Bolivina*. En la cuenca Oriental de

Venezuela, en la Formación Querecual ha sido establecida la "zónula de *Bulimina-9*" además de otras zonas de foraminíferos; para la Formación San Antonio, se menciona *Bulimina petroleana* Cushman y Hedberg, 1941; la Formación Vidoño presenta *Bulimina* sp.; y en la Formación Caratas se menciona la presencia de *Bulimina jacksonensis*.

Cibicides. Familia *Cibicididae*, superfamilia *Planorbulinacea*, orden *Rotaliida*. *Diagnósis*: los ejemplares de la superfamilia *Planorbulinacea* (Cretácico-Holoceno) presentan caparazón con pared calcárea perforada, con enrollamiento trocoespiral bajo, al menos en la parte inicial, con la parte final planoespiral o ligeramente convexo y evolutivo, uniserial, biserial o irregular, abertura primaria interiomarginal en forma espiralada, con o sin aberturas secundarias. *Localidad*: en la cuenca Oriental de Venezuela, la Formación Vidoño presenta *Cibicoides succedens* y *Cibicides constrictus* (Hagenow), 1842; para la Formación Caratas se cita *Cibicoides* sp. y *Cibicoides laurissae*. En la cuenca del lago de Maracaibo, dentro de la Formación Guasare se ha reportado la presencia de *Cibicides praecursorius*, y *C. howelli*; en la Formación La Rosa se cita, dentro de la zona de *Microdrillia* a la subzona de *Cibicides* sp., que abarca la Arena Intermedia y La Arena La Rosa de dicha unidad. El yacimiento Lagunillas inferior de la Formación Lagunillas, ha sido caracterizado con la subzona de *Cibicides*, dentro de la cual se cita *Cibicides americanus*; esta subzona de *Cibicides* y *Quinqueculina fusca*, representa ambientes de plataforma interna y corresponde al comienzo de un ciclo regresivo.

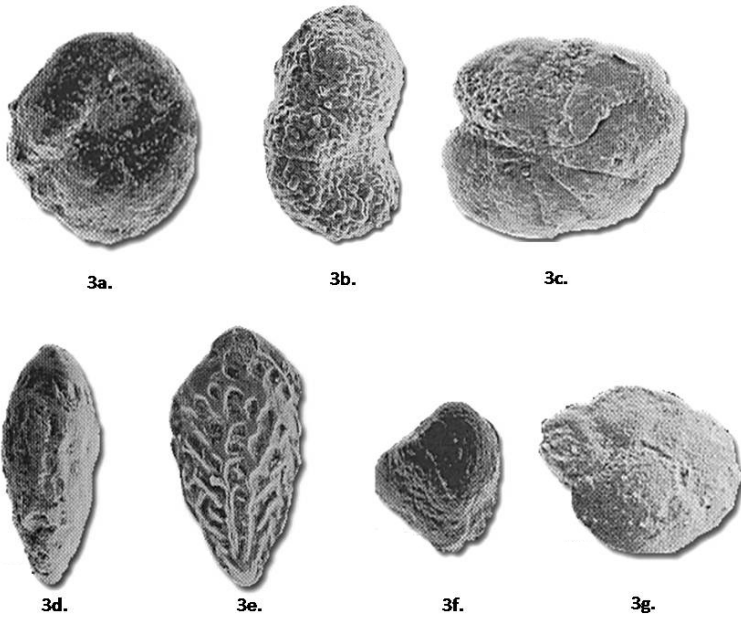


Figura 5.3. Foraminíferos bentónicos fósiles de Venezuela. **3a)** *Haplophragmoides* sp., Paleoceno, Fm. Vidoño, Estado Anzoátegui ©PDVSA. Intevep. **3b)** *Ammobaculites jarvisi* Cushman y Renz, 1946, Maastrichtiense superior-Daniense, Fm. Vidoño, Quebrada San Juan, Anzoátegui ©PDVSA. Intevep. **3c)** *Cyclammina garcilassoi* Frizzell, 1943, Cretácico superior, Fm. Vidoño, quebrada San Juan, Anzoátegui ©PDVSA. Intevep. **3d)** *Bolivina explicata* Cushman y Hedberg, 1930, Cretácico superior, Fm. La Luna, río Torondoy, Estado Mérida ©PDVSA. Intevep. **3e)** *Bolivinoides draco* (Marsson) 1878, Maastrichtiense, Fm. Colón, Lago de Maracaibo ©PDVSA. Intevep. **3f)** *Bulimina petroleana* Cushman y Hedberg, 1941, Cretácico superior, Fm. San Antonio, Anzoátegui ©PDVSA. Intevep. **3g)** *Cibicides constrictus* (Hagenow), 1842, Cretácico superior, Fm. Vidoño, Quebrada San Juan, Anzoátegui ©PDVSA. Intevep.

