

SYSTEMATICS OF THE GASTROPODS OF THE LOWER–MIDDLE MIOCENE CANTAURE FORMATION, PARAGUANÁ PENINSULA, VENEZUELA

BERNARD M. LANDAU

Naturalis Biodiversity Center, P. O. Box 9517, NL-2300 RA Leiden, The Netherlands; Instituto Dom Luiz de Geociências e Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal, and International Health Centres, Av. Infante de Henrique 7, Areias São João, P-8200-261 Albufeira, Portugal, bernielandau@sapo.pt [corresponding author]

CARLOS MARQUES DA SILVA

Instituto Dom Luiz de Geociências e Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal, paleo.carlos@fc.ul.pt

AND

ANTOINE HEITZ

Naturhistorisches Museum Wien, Austria

WITH THE COOPERATION OF

ARIE W. JANSEN

Naturalis Biodiversity Center, Leiden, The Netherlands

ABSTRACT

A systematic account of the upper lower–lower middle Miocene upper Burdigalian to lower Langhian gastropod assemblage found in the Cantaure Formation of the Paraguaná Peninsula of Venezuela is given. In this work, 393 species are recorded belonging to 259 genera and subgenera, of which 72 are left in open nomenclature. Five new genera are proposed: *Dentimides* n. gen., *Cantaurea* n. gen., *Glyptophos* n. gen., *Torqueoliva* n. gen., and *Marginocystiscus* n. gen.

Ninety species are described as new: *Agathistoma paraguayensis* n. sp., *Lithopoma minutum* n. sp., *Marevalvata basilaevis* n. sp., *Neritina nunoi* n. sp., *N. meesi* n. sp., *N. isabellae* n. sp., *N. daani* n. sp., *N. seani* n. sp., *N. daisyae* n. sp., *Ochetoclava jungi* n. sp., *Hemisinus miocenicus* n. sp., *Charadreon wesselinghi* n. sp., *Stephopoma ruedigeri* n. sp., *Teinostoma olsoni* n. sp., *Solariorbis pilsbryi* n. sp., *Woodringilla lentiformis* n. sp., *Cochliolepis costata* n. sp., *Cyclostremiscus basicostatus* n. sp., *C. forticarinatus* n. sp., *Cantaurea imperforata* n. sp., *Trochita angusticostata* n. sp., *T. paucicostata* n. sp., *Macromphalina partimsculpturata* n. sp., *Erato falconensis* n. sp., *Polinices jungi* n. sp., *Elachisina crassilabrata* n. sp., *Ficus yesimae* n. sp., *Cerithiopsis* (*s. l.*) *wesselinghi* n. sp., *C.* (*s. l.*) *moritzhoernesi* n. sp., *Seila cantaurana* n. sp., *Gyroscala cantaurana* n. sp., *G. lilliputiana* n. sp., *G. paraguayensis* n. sp., *Scalenostoma conicum* n. sp., *Solenosteira* (*Fusinosteira*) *primitiva* n. sp., *Hesperisternia parva* n. sp., *H. vermeiji* n. sp., *Antillophos elongatus* n. sp., *Engoniophos schmidti* n. sp., *Glyptophos furreri* n. sp., *Metaphos caribbensis* n. sp., *Strombinophos pilsbryi* n. sp., *Colubraria praepropera* n. sp., *Metula quasilaevis* n. sp., *Aesopus faberi* n. sp., *Costoanachis paraguayensis* n. sp., *C. lacrima* n. sp., *Mazatlaniania parva* n. sp., *Mitrella longispira* n. sp., *M. tutata* n. sp., *Steironepion variabile* n. sp., *Zanassarina phosiformis* n. sp., *Dorsina peterjungii* n. sp., *Nassarius kugleri* n. sp., *Nanarius gardnerae* n. sp., *Cymia hodsonorum* n. sp., *Conomitra cantaurana* n. sp., *Torqueoliva strictotorquata* n. sp., *Olivella robustodentata* n. sp., *O. paucidentata* n. sp., *Volvarina occultospira* n. sp., *Marginocystiscus subtilplicatus* n. sp., *Chelyconus manueltenorioi* n. sp., *Gradiconus johntuckeri* n. sp., *Glyptaesopus crocotillus* n. sp., *G. tuckeri* n. sp., *Glyphostoma inornatum* n. sp., *G. paucioratum* n. sp., *Euglyphostoma wendelli* n. sp., *Acmaturreis echinata* n. sp., *Agladrillia labiospinosa* n. sp., *A. falconensis* n. sp., *Clathrodrillia jungi* n. sp., *C. pupaeformis* n. sp., *C. totocostata* n. sp., *Globidrillia lanceolata* n. sp., *G. minutissima* n. sp., *Fusiturricula capeloi* n. sp., *Hindsiclava wiedenmayeri* n. sp., *Knefastia aenigmatica* n. sp., *K. etteri* n. sp., *Megasurcula centroamericana* n. sp., *Gemmula woodringi* n. sp., *Terebra harzhauseri* n. sp., *T. apporrecta* n. sp., *T. kronenbergi* n. sp., *Strioterebrum sinuosocostatum* n. sp., *Ringicula collaris* n. sp., *Atys gravidus* n. sp., and *Pyrunculus totostriatum* n. sp. One species from the lower Pliocene Araya Formation of Cubagua, Venezuela, is described as new: *Knefastia cubaguaensis* n. sp.

The following taxonomic changes are made: *Persicula zuliana* F. Hodson, 1927, and *P. mirandana* F. Hodson, 1927, are here considered synonyms, and as first revisers, the name *P. mirandana* is chosen. *Narona wiedenmayeri* [*sic*] Landau, Petit, Etter, & Silva, 2012, is corrected to *N. wiedenmayeri*. *Vasum quirosense* F. Hodson, 1931, is considered a subjective synonym of *Vasum haitense* (G. B. Sowerby I, 1850).

The Cantaure fauna corresponds to both soft and hard bottom habitats. Most of the assemblage suggests fully marine conditions with sandy bottom, coral, and rocky habitat, probably deposited in the shallow subtidal zone. Seagrass communities are conspicuously absent from

the Cantaure assemblages. A small cohort of taxa suggests brackish conditions and a few groups of taxa are from fresh water. These are uncommon and usually represented by worn specimens, suggesting some degree of transport from river outflow and possibly lagoonal environments nearby.

The importance of the assemblage is highlighted, because it is the richest southern Caribbean Miocene assemblage studied so far, comparable in diversity to the well-documented and roughly coeval Chipola Formation of northwestern Florida. The generic composition is similar to that of other lower Miocene Caribbean assemblages, however, the fauna is highly endemic at the species level, sharing relatively few species with other coeval Gatunian or Caloosahatchian assemblages. As is characteristic of Gatunian faunas, the species are relatively short-lived, with few surviving to the present day. At the generic level, the most striking difference between the Cantaure assemblage and the southern Caribbean present-day faunas is the presence of paciphile genera, that is, genera that during the Neogene had widespread distributions throughout the Pacific and the Atlantic Gatunian biogeographical province, but during or subsequent to the closure of the Central American Seaway became restricted to the Pacific side of their originally wider distributions. Even within extant genera in the tropical American region, the lower Miocene Cantaure species' closest similarities are often found among their Panamic Pacific congeners rather than their Caribbean or western Atlantic ones.

RESUMEN

Se presenta el estudio sistemático de la asociación de moluscos gasterópodos del Mioceno inferior–medio, Burdigaliense superior–Langhiense inferior de la Formación de Cantaure de la Península de Paraguaná, Venezuela. En este trabajo son registradas 393 especies de gasterópodos, asignadas a 259 géneros. De estas especies, 72 permanecieron en nomenclatura abierta. Son propuestos cinco nuevos géneros: *Dentimides* n. gen., *Cantaurea* n. gen., *Glyptophos* n. gen., *Torqueoliva* n. gen., y *Marginocystiscus* n. gen.

Se describen noventa nuevas especies: *Agathistoma paraguayensis* n. sp., *Lithopoma minutum* n. sp., *Marevalvata basilaevis* n. sp., *Neritina nunoii* n. sp., *N. meesi* n. sp., *N. isabelae* n. sp., *N. daani* n. sp., *N. seani* n. sp., *N. daisyae* n. sp., *Ochetoclava jungi* n. sp., *Hemisinus miocenicus* n. sp., *Charadreon wesselinghi* n. sp., *Stephopoma ruedigeri* n. sp., *Teinostoma olsoni* n. sp., *Solariorbis pilsbryi* n. sp., *Woodringilla lentiformis* n. sp., *Cochliolepis costata* n. sp., *Cyclostremiscus basicostatus* n. sp., *C. forticarinatus* n. sp., *Cantaurea imperforata* n. sp., *Trochita angusticostata* n. sp., *T. paucicostata* n. sp., *Macromphalina partimsculpturata* n. sp., *Erato falconensis* n. sp., *Polinices jungi* n. sp., *Elachisina crassilabrata* n. sp., *Ficus yesimae* n. sp., *Cerithiopsis (s. l.) wesselinghi* n. sp., *C. (s. l.) moritzhoernesi* n. sp., *Seila cantaurana* n. sp., *Gyroscala cantaurana* n. sp., *G. lilliputiana* n. sp., *G. paraguayensis* n. sp., *Scalenostoma conicum* n. sp., *Solenosteira (Fusinosteira) primitiva* n. sp., *Hesperisternia parva* n. sp., *H. vermeiji* n. sp., *Antillophos elongatus* n. sp., *Engoniophos schmidti* n. sp., *Glyptophos furreri* n. sp., *Metaphos caribbensis* n. sp., *Strombinophos pilsbryi* n. sp., *Colubraria praepropera* n. sp., *Metula quasilaevis* n. sp., *Aesopos faberi* n. sp., *Costoanachis paraguayensis* n. sp., *C. lacrima* n. sp., *Mazatlanina parva* n. sp., *Mitrella longispira* n. sp., *M. tutata* n. sp., *Steironepion variabile* n. sp., *Zanassarina phosiformis* n. sp., *Dorsina peterjungii* n. sp., *Nassarius kugleri* n. sp., *Nanarius gardnerae* n. sp., *Cymia hodsonorum* n. sp., *Conomitra cantaurana* n. sp., *Torqueoliva strictotorquata* n. sp., *Olivella robustodentata* n. sp., *O. paucidentata* n. sp., *Volvarina occultospira* n. sp., *Marginocystiscus subtilplicatus* n. sp., *Chelyconus manueltenorioi* n. sp., *Gradiconus johntuckeri* n. sp., *Glyptaesopos crocotillus* n. sp., *G. tuckeri* n. sp., *Glyphostoma inornatum* n. sp., *G. pauciornatum* n. sp., *Euglyphostoma wendelli* n. sp., *Acmaturris echinata* n. sp., *Agladrillia labiospinosa* n. sp., *A. falconensis* n. sp., *Clathrodrillia jungi* n. sp., *C. pupaeformis* n. sp., *C. totocostata* n. sp., *Globidrillia lanceolata* n. sp., *G. minutissima* n. sp., *Fusiturricula capeloi* n. sp., *Hindsiclava wiedenmayeri* n. sp., *Knefastia aenigmatica* n. sp., *K. etteri* n. sp., *Megasurcula centroamericana* n. sp., *Gemmula woodringi* n. sp., *Terebra harzhauseri* n. sp., *T. apporrecta* n. sp., *T. kronenbergi* n. sp., *Strioterebrum sinuosocostatum* n. sp., *Ringicula collaris* n. sp., *Atys gravidus* n. sp., y *Pyrunculus totostriatum* n. sp. Se describe *Knefastia cubaguaensis* n. sp., una nueva especie de gasterópodo del Plioceno inferior de la Formación Araya de la Isla de Cubagua, Venezuela.

Se realizaron los siguientes cambios de nomenclatura zoológica: *Persicula zuliana* F. Hodson, 1927, y *P. mirandana* F. Hodson, 1927, son aquí considerados sinonimos, y como primeros revisores escogemos el nombre *P. mirandana*. *Narona wiedenmayeri* [sic] Landau, Petit, Etter, & Silva, 2012, se rectifica para *N. wiedenmayeri*. *Vasum quirosense* F. Hodson, 1931, es considerado sinonimo subjetivo de *Vasum haitense* (G. B. Sowerby I, 1850).

La malacofauna de Cantaure corresponde a ambientes marinos de fondos arenosos y rocosos. La mayor parte de los gasterópodos estudiados sugiere unas condiciones marinas típicas de fondos arenosos, coralígenos y rocosos. La asociación fosilífera fue probablemente depositada en un ambiente marino somero, en la zona sublitoral. Los gasterópodos de praderas de pastos marinos están ausentes en la asociación de Cantaure. Un pequeño grupo de taxones sugiere la ocurrencia de condiciones salobres y hay también un pequeño conjunto de especímenes de gasterópodos de agua dulce. Estos especímenes son raros y normalmente se presentan en malas condiciones de preservación, lo que sugiere alguno transporte antes del enterramiento, probablemente desde un río o de una laguna cercana.

Se pone de relieve la importancia de la asociación de Cantaure, ya que es la más rica del Mioceno del sur del Caribe estudiada hasta el momento, comparable en su diversidad a la bien documentada asociación de la Formación Chipola del noroeste de Florida, Estados Unidos, aproximadamente contemporánea. Su composición genérica es similar a la de otras asociaciones del Mioceno inferior del Caribe, sin embargo, la fauna es altamente endémica a nivel específico, compartiendo relativamente pocas especies con otras asociaciones de las paleoprovincias biogeográficas Gatuniana e Caloosahatchiana. Como es característico de las faunas gatunianas, las especies son de relativa corta duración de vida, con pocos sobrevivientes hasta la actualidad. A nivel genérico, la diferencia más llamativa entre la asociación de Cantaure y las faunas del sur del Caribe de hoy día es la presencia de géneros pacíficos; es decir géneros que durante el Neógeno tuvieron una amplia distribución por toda la provincia biogeográfica Gatuniana, en el Pacífico e en el Atlántico, pero como consecuencia de la emergencia del Istmo de Panamá tuvieron su expresión geográfica restringida a la mitad pacífica de su distribución original. Incluso dentro de los géneros existentes hoy día en la región tropical americana, las mayores afinidades de las especies del Mioceno inferior de Cantaure se encuentran a menudo entre los congéneres de Pacífico de la Provincia de Panamá en vez de las del Caribe o del Atlántico occidental.