



TWO DECADES OF ATLANTIC NEOGENE STUDY V RCANS CONGRESS ABSTRACT BOOK

M. Abad, T. Izquierdo & F. Ruiz (eds.)

HUELVA, SEPTEMBER 24TH TO 26TH, 2013

INTERNATIONAL UNION OF GEOLOGICAL SCIENCES
SUBCOMMISSION ON NEOGENE STRATIGRAPHY

Two decades of Atlantic Neogene study

V RCANS Congress Abstract Book

M. Abad, T. Izquierdo, F. Ruiz (eds.)

HUELVA; SEPTEMBER 24th TO 26th, 2013

ISBN: 978-84-695-8480-4
Depósito legal: H 153-2013
Cover design: Tatiana Izquierdo

Cite this book: Abad, M., Izquierdo, T., Ruiz, F. (2013). Two decades of Atlantic Neogene study. V RCANS Congress abstract book. Universidad de Huelva, Huelva, Spain. 84 pp.

Funding Institutions

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva
Departamento de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva
Project CORE GL2010-15810. Spanish Government

Two decades of Atlantic Neogene study

V RCANS Congress Abstract Book



**Universidad
de Huelva**



**DOS DÉCADAS DE ESTUDIO DEL
NEÓGENO ATLÁNTICO**

ORGANIZING COMMITTEE

President	Francisco Ruiz
Scientific Secretary	Manuel Abad
Technical Secretary	Tatiana Izquierdo
Advisors	José Ángel González Delgado
	Ildefonso Armenteros
	Joaquín Rodríguez-Vidal
	Antonio Toscano
	María José Clemente-Pérez
	María Luz González-Regalado

SCIENTIFIC COMMITTEE

Manuel Abad (Spain)	Paulo Legoinha (Portugal)
Julio Aguirre (Spain)	Pilar Mata (Spain)
Sérgio P. Ávila (Portugal)	Eduardo Mayoral (Spain)
Abdelkhalak Ben Moussa (Morocco)	Didier Merle (France)
Anne-Marie Bodergat (France)	João Pais (Portugal)
Juan Carlos Braga (Spain)	Driss Nachite (Morocco)
Luis Miguel Cáceres (Spain)	Fernando Pérez-Valera (Spain)
Jorge Civis (Spain)	Julio Rodríguez-Lázaro (Spain)
Hugo Corbí (Spain)	Carlos Ruiz Cánovas (Spain)
Cristino Dabrio (Spain)	Ana Santos (Spain)
Ester Farinati (Argentina)	Francisco Sierro (Spain)
Clive Finlayson (Gibraltar, UK)	Antonio Toscano (Spain)
Edith Xio-Mara García (Mexico)	Josep Tosquella (Spain)
José Luis Goy (Spain)	Cari Zazo (Spain)
Tatiana Izquierdo (Spain)	

BIENVENIDA

El *Regional Committee on Atlantic Neogene Stratigraphy* tiene como principal objetivo el estudio del Neógeno de los reinos marinos y terrestres a ambos lados del Atlántico, así como su relación con la historia de La Tierra. Los cambios recientes en las tablas cronoestratigráficas y el movimiento del límite Neógeno-Cuaternario han impulsado a los investigadores participantes en sus reuniones científicas más recientes al estudio conjunto de los materiales de ambas edades, sin considerarse ya una barrera infranqueable el límite Plioceno-Pleistoceno.

En el V RCANS Congress que se celebra en Huelva es nuestro deseo no sólo que esta dinámica continúe sino que se vea acrecentada y que el estudio del Neógeno y Cuaternario se aborde, en lo posible, de forma integrada. De la misma forma, deseamos que este espíritu transversal quede reflejado en el perfil de los especialistas y contribuciones presentadas al congreso, principalmente de índole estratigráfico y paleontológico, pero también abierto a especialistas de todo tipo en Ciencias de La Tierra, como geomorfólogos, sedimentólogos, tectónicos, mineralólogos, petrólogos y geofísicos.

Entre el 24 al 26 de septiembre se reúnen en Huelva más de 70 investigadores de diversas generaciones y de 8 nacionalidades diferentes, que abordan temáticas dispares, desarrolladas en distintas regiones atlánticas, empleando diversas disciplinas científicas. Todas y cada una de sus aportaciones se reparten en 6 sesiones científicas que tienen como lugar común el Océano Atlántico y que se resumen en el estudio de eventos de alta energía y cambios del nivel del mar, la geología de la Cuenca del Guadalquivir, el cambio climático y población humana, la estratigrafía y paleontología de ecosistemas terrestres y marinos, la evolución tectónica de los márgenes atlánticos y el patrimonio geológico.

El Comité Organizador del V RCANS les desea la mejor de la estancia posible en Huelva, una ciudad conocedora y orgullosa del enorme patrimonio geológico de su entorno, esperanzada en abrirse a la ciencia y a la llegada de investigadores del todo el mundo. Una ciudad que anhela ser lo que ayer fue, un puente al futuro que guarda fuertes lazos con su pasado y con las tradiciones que alberga.

Gracias por asistir al V RCANS Congress.

El Comité Organizador

WELCOME

The Regional Committee on Atlantic Neogene Stratigraphy (RCANS) promotes and encourages the study of the Atlantic marine and terrestrial environments during the Neogene and their relationship with the Earth's history. Recent changes in the chronostratigraphic charts and the Neogene–Quaternary limit have led researchers participating in the last RCANS scientific meetings to study altogether the geological materials of both ages, without considering the Pliocene - Pleistocene limit as an insurmountable barrier.

The V RCANS Congress – Huelva 2013 purpose is not only to continue with this dynamic but also to increase it and to encourage the integrated study of the Neogene and Quaternary, when possible. In this sense, we would like this multidisciplinary approach to be reflected in the specialists attending to the conference and the contributions submitted. These studies discuss mainly about stratigraphy and paleontology but also about other Earth Sciences such as geomorphology, sedimentology, tectonics, mineralogy, petrology and geophysics.

Between September 24th and 26th more than 70 scientists will be meeting from different generations and eight different nationalities and presenting researches about diverse issues carried out in different Atlantic regions in which diverse scientific disciplines have been used. All of them have been gathered in 6 scientific sessions with the Atlantic Ocean as the common element that can be summarized in the study of high-energy events and sea-level changes, the geology of the Guadalquivir Basin, climate change and human populations, the stratigraphy and paleontology of marine and terrestrial ecosystems, the tectonic evolution of the Atlantic margins and the geological heritage.

The V RCANS Organizing Committee welcomes you to Huelva. A city that is aware and proud of the significant geological heritage of its surroundings. A city that is excited to open to the science and to researchers from all over the world. A city that yearns to be the bridge to the future that it used to be while keeps strong ties to its past and traditions.

Thank you for your assistance to the V RCANS Congress.

The Organizing Committee

INDEX

SESSION 1: High-energy events and sea-level changes in the atlantic coasts **SESIÓN 1: Eventos de alta energía y cambios del nivel del mar en el litoral atlántico**

Oral communications

- Abad M., Muñiz F., Toscano A., Izquierdo T., Ruiz F.** *Significance of hummocky cross-stratification in a coastal succession of the Western Guadalquivir Basin (Upper Neogene, SW Spain)*..... 3
- Ávila S.P., Habermann J., Kroh A., Ramalho R., Quartau R., Meireles R., Kirby M., Berning, B., Zanon V., Goss A., Rebelo A.C., Melo C., Madeira P., Cordeiro R., Bagaço L., Marques da Silva C., Cachão M., Madeira J.** *A Late Miocene storm-induced shell bed (coquina) from the central-North Atlantic: taphonomy, palaeoecology and palaeo-environmental reconstruction*..... 4
- Morales J.A., Rodríguez-Ramírez A., Gutiérrez-Mas J.M., Borrego J.** *Caracterización geomorfológica de las facies tsunamigénicas recientes en los sistemas mareales del Golfo de Cádiz (SO España)*..... 5
- Rodríguez-Vidal J., Cáceres L.M., Iañez L.O., Abad M., Clemente-Pérez M.J., Ruiz F., González-Regalado M.L., Izquierdo T., Ramos E., Finlayson C., Finlayson G., Fa D.** *The sedimentary record of recent tsunamis in the Rock of Gibraltar*..... 6

Poster

- Feria M.C., Aguilar M.E., de la Prada C., Izquierdo T., Abad M., Rodríguez-Vidal J.** *Análisis espacial mediante herramientas SIG de la vulnerabilidad ante tsunamis del casco urbano de Punta Umbria (Huelva, SO de España)*..... 7
- Mas R., Gutiérrez-Mas J.M., Arribas J., González-Acebrón L.** *Very high-energy lithofacies in the Plio-Pleistocene marine record from Cadiz coast (SW Spain)*..... 8
- Mediato J.F., Díaz de Neira J.A., Braga J.C., Lasseur E., Moreno F., Abad M., Hernáiz P.P.** *Caracterización geológica de la Isla Saona (República Dominicana). Eustatismo y tectónica*..... 9

SESSION 2: Advance in the knowledge of the Guadalquivir Basin geology
SESIÓN 2: Avances en el conocimiento de la geología de la Cuenca del Guadalquivir

Oral communications

- Abad M., Muñiz F., Cáceres L.M., Ruiz, F., Pendón J.G., González-Regalado M.L., Toscano A., Izquierdo T., Clemente M.J., Tosquella J., Rodríguez-Vidal J.** *Tropical vs. temperate climate in the southwestern Iberian Atlantic Domain during the Late Tortonian (Guadalquivir Basin, South of Spain)*..... 13
- Braga J.C., Aguirre J., Martín J.M., Puga-Bernabéu A., Pérez-Asensio J.M., Sánchez-Almazo I.M.** *Kilometre-scale, cold-seep bioclastic carbonates (Late Miocene, Guadalquivir, S Spain)*..... 14
- González-Delgado J.A., Martínez-Graña A.M., Civis J., Goy J.L., Dabrio C.J., Ruiz F., González-Regalado M.L., Abad M.** *Itinerario paleontológico virtual 3D en el Neógeno de Huelva (Oeste de la Cuenca del Guadalquivir, España)*..... 15
- Rivas-Carballo M.R., Valle-Hernández M.F.** *Palinología del Mioceno superior-Plioceno inferior del sondeo Montemayor-I (Cuenca del Guadalquivir, España)*..... 16

Poster

- Alonso-Gavilán G., González-Delgado J.A., Pais J., Dabrio C.J., Civis J., Armenteros I., Legoinha P.** *Caracterización geofísica de las unidades mio-pliocenas en el área de Moguer a partir de las diagrfias realizadas en el sondeo de Montemayor (Huelva, España)*..... 17
- Larrasoña J.C., Civis J., Abad M., Ledesma S., Mata M.P., Mediavilla C., Ortiz J.E., Pérez-Asensio J.M., Ruiz F., Salazar A., Salvany J.M., Sierro F.J., Torres T., van den Berg B.C.J.** *Chronostratigraphy of the lower Guadalquivir Basin: An update and future challenges*..... 18
- Mata M.P., Valdepeñas Polo F.J., Salvany J.M., Bellido E., Castillo M., Mediavilla C.** *Geochemical and mineralogical features of Late Pliocene to Quaternary clayey sediments of the Lower Guadalquivir Basin*..... 20
- Rodríguez-Tovar F.J., Dorador J., Mayoral E., Santos A.** *Sedimentología e icnología del sondeo S-0 (Mioceno superior de Lepe, Huelva)*..... 21
- Salazar A., Mayoral E., Abad M., Larrasoña J.C.** *Lithofacies and lithostratigraphic correlation of Neogene sediments in the interfluvial area of the Odiel-Piedras (Guadalquivir Basin, Huelva-Spain)*..... 22
- Toscano A., Abad M., Clemente-Pérez M.J., Ruiz F., González-Delgado J.A., Civis J., Tosquella J., González-Regalado, L.M.** *Nuevos datos sobre la Unidad Arenas de Trigueros (Messiniense, SO España)*..... 23

SESSION 3: Palaeogeography and palaeoecology of the Atlantic margins during the Neogene
SESIÓN 3. Paleogeografía y paleoecología de los márgenes atlánticos durante el Neógeno

Oral communications

Armenteros I., González-Delgado J.A., Reguillon R., Alonso-Gavilán G., Civis J., Dabrio C.J. <i>Paleogeographic implications of Pliocene hardground generation and erosion (Safi, Atlantic Morocco).....</i>	27
García E.X.M., Balbino A., Antunes M., Civis J., Ruiz F., Abad M., Toscano A., González-Regalado M.L., González-Delgado J.A. <i>“Check-list” de los seláceos de la Formación Arenas de Huelva y de la Formación Esbarrondadoiro (Neógeno de las Cuenas del Guadalquivir y Alvalade, SO de la Península Ibérica).....</i>	28
González-Delgado J.A., Pais J., Dabrio J.C., Civis J., Armenteros I., Legoinha P., Alonso-Gavilán G. <i>Changing marine fossils assemblages in Albufeira (Miocene Lagos-Portimão Formation, Algarve, Portugal).....</i>	29
Toscano A., Abad M., Muñiz F., Clemente-Pérez M.J., Ruiz F., Tosquella J., González-Regalado M.L., García E.X.M. <i>Nuevas aportaciones al conocimiento de los Odontocetos del Neógeno de Huelva (SO España).....</i>	30
Tosquella J., González-Regalado M.L., Toscano A., Abad M., Ruiz F., Clemente-Pérez M.J. <i>Equinoideos Epatangoides en la Formación Arcillas de Gibraleón (Messiniense del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir, provincia de Huelva).....</i>	31

Poster

Aguirre M.L., Richiano S., Donato M., Farinati E.A. <i>Insights on climate change-driven geographical shifts of Tegula atra (Lesson, 1830) (Archaeogastropoda) from Patagonia (S Atlantic): Late Pleistocene biostratigraphical tool and palaeoceanographical signal.....</i>	32
Bajo Campos I., Toscano A., Abad M. <i>Equinodermos del Plioceno inferior de la Formación Arenas de Huelva (SO de la Cuenca del Guadalquivir, España).....</i>	33
Cárdenas Carretero J., Bajo Campos I., Maestre Galindo M.V., González-Delgado J.A. <i>Asociaciones de moluscos del Mioceno Superior (Messiniense) de Alcalá de Guadaira (Sevilla, SO de España). Implicaciones bioestratigráficas y paleoambientales.....</i>	34
Clemente-Pérez M.J., Abad M., González-Regalado M.L., Rodríguez-Vidal J., Cáceres L.M., Toscano A., Pérez-Quintero J.C., Ruiz F., Finlayson C., Finlayson G., Fa D. <i>Datos preliminares sobre la evolución paleoambiental de la Bahía de Algeciras/Gibraltar durante el Holoceno.....</i>	35
Delgado J., Armenteros I., Pais J. <i>Génesis de la carbonatación de la Formación Vale do Guizo en el sector intermedio de la Cuenca Terciaria del Tajo, Avis (Portugal).....</i>	36

González-Acebrón L., Gutiérrez-Mas J.M., Arribas J., Mas R. <i>Pleistocene very coarse grained beaches at the North Cadiz coast, Spain: sedimentology and provenance.....</i>	37
Gutiérrez-Mas J.M., Mas R., Moral Cardona J.P., Santos A., Sánchez Bellón A., Arribas J., González-Acebrón L., Mancilla R., Ibañez Ageitos J. <i>Different cementation degree in Plio-Pleistocene bioclastic deposit from Cadiz coast (SW Spain). Relations with fossils mineralogical composition and climate changes.....</i>	38
Rodríguez-Tovar F.J., Piñuela L., García-Ramos J.C. <i>Iconofósiles de grafogliptidos en la sucesiones turbidíticas terciarias del Complejo del Campo de Gibraltar.....</i>	39

SESSION 4: Tectonic evolution of the Atlantic Domain during the Neogene and Quaternary.
SESIÓN 4. Evolución tectónica del Dominio Atlántico durante el Neógeno y Cuaternario.

Oral communications

Pérez-Valera F., Pérez-Valera L.A., Sánchez-Gómez M., Serrano F., García-García F., Pérez-Valera J.A. <i>Early-Middle Miocene piggyback basins in the north Betic Front (South of Spain).....</i>	43
Vázquez J.T., Fernández-Puga M.C., Roque C., Alonso B., Medialdea T., Alonso B., Palomino D., Casas D., Ercilla G., Estrada F., García M., Juan C., López-González N., Somoza L., MONTERA TEAM. <i>Evidences of Pliocene-Quaternary and active tectonics on the Portimao Bank (Western Gulf of Cadiz margin).....</i>	44

Poster

Izquierdo T., Abad M., Rodríguez-Vidal J. <i>Geomorphological evidence of drowned marine shelves: A review of the offshore data for La Gomera Island (Canary Islands).....</i>	45
Vázquez J.T., Alonso B., Palomino D., Ercilla G., Juan C., Bárcenas P., Casas D., Estrada F., López-González N., Fernández-Puga M.C., García M., Roque C., El Moumni B., D'Acremont E., Díaz del Río V., Fernández-Salas L.M., Gorini C., MONTERA TEAM. <i>Mass Movement Deposits and tectonics relations as a main factor to control the stratigraphical architecture of the south Alboran Basin (Alboran Sea, western Mediterranean).....</i>	46

SESSION 5: Terrestrial ecosystems, climate change and human population
SESIÓN 5: Ecosistemas terrestres, cambio climático y poblaciones humanas

Oral communications

Abad M., Macías F., Muñoz F., Gámez J.A. <i>Trazas de crustáceos (Cambaridae) en medios fluviales actuales sometidos a drenaje ácido de mina (Faja Pirítica Ibérica, SO de España).....</i>	51
--	----

García-García N., Feranec R.S. <i>Isotopic analysis of fauna from Early and Middle Pleistocene levels at Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and their implications for hominin paleoecology</i>	53
Gómez-González A., Feranec R.S., García-García N., Daura J., Sanz M. <i>Reconstructing the diet habitat and environmental conditions at the Pleistocene site of Terrasses de la Riera dels Canyars (Gavá, Barcelona) base on stable isotope analysis</i>	54
Polo A., Muñoz-Rodríguez A.F., Ruiz F., Abad M., Izquierdo T. <i>Cambios ambientales recientes en el sector meridional del Parque Nacional de Doñana en base a su registro polínico (Sur de España)</i>	55
Poster	
García-Ibaibarriaga N., Murelaga X., Bailón S., Rofes J., Ordiales A., Rios-Garaizar J., Garate D., Gómez-Olivencia A., Iriarte E., Suárez-Hernando, O. <i>Variaciones ambientales en el entorno del yacimiento de Arlampe (Lemoa, Bizkaia, norte de la Península Ibérica) durante el Pleistoceno superior</i>	56
Guede I., Aguirre Ruiz de Gopegui M., Zuluaga M.C., Alonso-Olazabal A., Suárez A., Murelaga X., Rofes J., Ortega L.A. <i>Upper Pleistocene palaeoenvironmental reconstruction through collagen $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ composition of red deer (Cervus elaphus) from Antoliñako koba site (Bizkaia, North of Spain)</i>	57
Mancheño M.A., Romero G., Pérez-García A., Murelaga X., Alba D., Montoya P., Ruiz, F.J., Martínez A., Mansino S., Morales J., Alberdi M.T., van der Made J., Mazo A.V., Fierro I., Aberasturi A., Marín J.M., Jiménez E., Blain H.A., Agustí J., Laplana C., Sevilla P., Oms O., Barrón E., Rodríguez-Estrella T., Pérez-Valera F., Pérez-Valera J.A., Soria J., Gibert L., Suárez-Bilbao A. <i>Nuevos datos sobre la fauna del tránsito Mioceno-Plioceno del Puerto de la Cadena (Murcia, SE de España)</i>	58
Martínez-García B., Rodríguez-Lázaro J., Pascual A., Suárez-Hernando O., Ordiales A., Murelaga X., Sancho C., Muñoz A., Osácar C. <i>Las asociaciones de ostrácodos en secuencias aluviales como indicadores de cambios ambientales holocenos (Bardenas Reales de Navarra, Cuenca del Ebro)</i>	60
Martínez-García B., Suárez-Hernando O., Suárez-Bilbao A., Pascual A., Ordiales A., Larrasoña J.C., Murelaga X., Ruiz-Sánchez F.J. <i>Asociaciones de ostrácodos y carófitas del Mioceno inferior-medio de Loma Negra (Bardenas Reales de Navarra, Cuenca del Ebro): evolución paleoambiental de un medio lacustre</i>	61
Pérez-García A., Murelaga X., Azanza B. <i>Tortugas terrestres y acuáticas en varios yacimientos turolenses de la Cuenca de Alfambra-Teruel</i>	62
Pérez-García A., Murelaga X., Montoya P. <i>Nuevos datos sobre las tortugas de Crevillente (Turolense inferior y medio de Alicante, España)</i>	63
Pérez-García A., Murelaga X., Morales J., Abella J. <i>Las tortugas del Vallesiense superior del Cerro de los Batallones (Madrid, España): diversidad y sistemática</i>	64

SESSION 6: Geological heritage and applied geology
SESIÓN 6: Patrimonio geológico y geología aplicada

Oral communications

- Delgado J., Nieto J.M., Boski T., Barba-Brioso C.** *SW Iberia sea-level rise and mining-geochemical record from Late Pleistocene/Holocene sedimentary infill of the Guadiana Estuary*..... 67
- Madeira P., Cordeiro R., Rebelo A.C., Ávila S.P.** *Palaeontological heritage and palaeodiversity of Santa Maria island: the palaeopark Santa Maria (Azores: NE Atlantic)*..... 68
- Palacios E., Beltrán L., Gómez P., Abad M., Rodríguez-Vidal J.** *Nueva metodología para la elaboración de moldes de silicona en bioerosiones de bivalvos litófagos en paleoacantilados marinos*..... 69
- Sampath D.M.R., Padilla S., Delgado J., López-Gutiérrez J.M., Nieto J.M., Boski T.** *Estimation of denudation rates of the drainage basin of the Guadiana river using ¹⁰Be isotope method and sediment budget method*..... 70

Poster

- Fernández-Caliani J.C., Cantano M.** *Abundance and fractionation patterns of rare-earth elements in kaolin sand deposits developed on Late Neogene sediments in Southwest Spain*..... 71
- Lecomte K.L., Sarmiento A.M., Borrego J., Nieto J.M.** *Metal mobility processes in an AMD affected estuary: Huelva Estuary (SW Spain)*..... 72

SESSION 1. HIGH-ENERGY EVENTS AND SEA-LEVEL CHANGES IN THE ATLANTIC COASTS
SESIÓN 1. EVENTOS DE ALTA ENERGÍA Y CAMBIOS DEL NIVEL DEL MAR EN EL LITORAL ATLÁNTICO

Significance of hummocky cross-stratification in a coastal succession of the Western Guadalquivir Basin (Upper Neogene, SW Spain)

M. Abad¹, F. Muñiz², A. Toscano¹, T. Izquierdo³, F. Ruiz¹

(1) *Dpto. Geodinámica y Paleontología, Univ. Huelva, Campus El Carmen, 21071- Huelva, España*

(2) *Facultad de Ingeniería, Univ. Andrés Bello, Sede Concepción, 7100 Talcahuano, Concepción, Chile*

(3) *Grupo Paleontología y Ecología Aplicadas, Univ. Huelva, Campus El Carmen, 21071- Huelva, España*

The Neogene succession of the Lepe-Ayamonte sector (western Guadalquivir Basin) shows a substantial difference with the classic lithostratigraphic succession described towards the east of the Odiel River. The older unit in the first is constituted by white silts interpreted as marginal shallow marine environments of Tortonian age. Overlying this unit, a sandier interval occurs in which three units can be distinguished (from bottom to top): glauconite bed, medium to coarse sandy deposits with carbonate nodules and sands with malacofauna. This interval records a condensed section that is considered a Late Tortonian regional datum although at some points of the basin its age is still troublesome. The Late Pliocene units are constituted by silty sands, sands and coarse siliciclastic sediments, with abundant ichnofossils, plants and invertebrate fossils. These facies have been dated indirectly in the Piazencian and interpreted as a coastal restricted environment. An erosional boundary has been described between the Miocene and Pliocene succession in the top of the malacofauna-rich sandy unit. This last deposit records both Miocene mollusk fossils and Late Zanclean nannoplankton assemblages which indicates a significant reworking process of the Miocene units during the Pliocene. Hence, this sector of the basin bears a hiatus including the Messinian and Zanclean that has not been observed in other areas of Huelva province. In the studied outcrop (La Antilla Section) the malacofauna-rich sandy unit is not observed and hummocky cross-stratified (HCS) sand layers are described between the Miocene and Pliocene successions. The HCS deposits show a few hundred meters of lateral continuity and are constituted by a bed set of 190 cm thick that wedge out towards the east and west. They are formed by the stacking of successive HCS beds with first-order irregular scoured base developed in the Miocene units, both white silts and glauconitic sands. Each bed is graded and composed by fine sands and muddy sands with characteristic low hummocks and swales structures. These facies were quickly covered by white clays and red sands of fluvial-estuarine origin and Late Pliocene age. The HCS is formed by large storm waves, such as hurricanes and even though, it is mainly described in shallow marine environments, it can also be formed inland when large amounts of water are pushed up onto the coast by meteorological events. Therefore, the study area was configured as an open estuary exposed to high-energy events recorded by the HCS. The age of this process is difficult to establish but the vertical sedimentary continuity and genetic relationship that HCS deposits show with the overlying deposits allow us to infer a Late Pliocene age for this event.

Keywords: hummocky stratification, coastal facies, Pliocene, Guadalquivir Basin, SW Spain

Corresponding author: manuel.abad@dgyp.uhu.es

A late Miocene storm-induced shell bed (coquina) from the central-North Atlantic: taphonomy, palaeoecology and palaeo-environmental reconstruction

S.P. Ávila^{1,2,3,15}, J. Habermann⁴, A. Kroh⁵, R. Ramalho^{6,7}, R. Quartau⁸, R. Meireles^{2,3,15}, M. Kirby⁹, B. Berning¹⁰, V. Zanon¹¹, A. Goss¹², A.C. Rebelo^{2,3,15}, C. Melo^{3,11}, P. Madeira^{2,3,15}, R. Cordeiro^{2,3,15}, L. Bagaço^{2,3,15}, C. Marques da Silva¹³, M. Cachão¹³, J. Madeira¹⁴

(1) Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, Porto, Portugal

(2) Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Açores, Portugal

(3) Departamento de Biologia, Univ. dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

(4) GeoZentrum Nordbayern – Sedimentologie, Univ. Erlangen-Nürnberg, D-91054 Erlangen, Germany

(5) Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien, Austria

(6) School of Earth Sciences, University of Bristol, Wills Memorial Building, Queen's Road, Bristol, BS8 1RJ, UK

(7) Institut für Geophysik, WWU Münster, Corrensstraße 24, 48149 Münster, Germany

(8) Unidade de Geologia Marinha, Laboratório Nacional de Energia e Geologia I.P., 2721-866 Alfragide, Portugal

(9) Environmental Planning Group, 4141 North 32nd Street, Phoenix, AZ 85018, USA

(10) Geowissenschaftliche Sammlungen, Oberösterreichische Landesmuseen, 4060 Leonding, Austria

(11) Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos, Univ. dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

(12) ExxonMobil Upstream Research, 3120 Buffalo Speedway, Houston, TX, 77098, USA

(13) Centro de Geologia e Departamento de Geologia, Fac. de Ciências da Univ. de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

(14) Departamento de Geologia, Fac. de Ciências da Univ. de Lisboa, Instituto Dom Luiz (LA), 1749-016 Lisboa, Portugal

(15) MPB-Marine Palaeobiogeography Working Group of the Univ. of the Azores, Rua da Mãe de Deus, 9501-801

Massive shell accumulations – coquinas – require particular conditions to be formed and thus may provide valuable insights on the sedimentary environments coeval of their formation. In reefless volcanic oceanic islands, insular shelves typically correspond to open, very energetic and dynamic environments, conditions that are regarded unfavourable to the formation of coquinas. The occurrence of an exceptional storm-induced coquina in the Mio-Pliocene deposits of Santa Maria Island (Azores) thus provides a rare opportunity to gain perception on the conditions that concurred towards its formation, in the context of the North Atlantic. The late Miocene shallow marine deposits of “Pedra-que-pica” were exposed by the uplift of Santa Maria Island (Azores). This coquina deposit contains a diverse mollusc fossil assemblage, concentrated in shell beds. Based on stratigraphical and sedimentological data, taphonomical data and fossil assemblage composition, the shell beds are interpreted as resulting from shallow subtidal community shell accumulations transported downslope over the edge of a steep cliff by storm events, and deposited below fair-weather wave base. In this study we present the first comprehensive systematic study of all fossils preserved in the deposit, we interpret the nature and the origin of the shell accumulation from a taphonomical and palaeoecological perspective, and discuss why such deposits are so rare in the context of volcanic oceanic islands.

Keywords: tempestite, Miocene, coquina, taphonomy, palaeoecology, oceanic islands, Atlantic, Azores

Corresponding author: avila@uac.pt

The sedimentary record of recent tsunamis in the Rock of Gibraltar

J. Rodríguez-Vidal¹, L.M. Cáceres¹, L.O. Iañez², M. Abad¹, M.J. Clemente-Pérez¹, F. Ruiz¹, M.L. González-Regalado¹, T. Izquierdo³, E. Ramos², C. Finlayson⁴, G. Finlayson⁴, D. Fa⁴

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva (Spain)

(2) Alumnos colaboradores Grupo Paleontología y Ecología Aplicadas. Univ. Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva (Spain)

(3) Grupo de Paleontología y Ecología Aplicada, Univ. Huelva, Campus El Carmen, 21071, Huelva (Spain)

(4) Gibraltar Museum, 18-20 Bomb House Lane, PO Box 939-Gibraltar (UK)

The Rock of Gibraltar is located in a geographic configuration and a geodynamic context that favors the occurrence and preservation of tsunami deposits in their coasts. These deposits show different sedimentological and paleontological features depending on the sedimentary environment exposed to these high-energy events. The aim of this research is to describe the sedimentary record of the historical tsunamis in the Rock, i.e. those originated by the Lisbon earthquake (AD 1755) and the 218-209 BC earthquake, mainly characterized by their high heterogeneity. Three tsunamigenic facies have been differentiated in both the coast and the adjacent marine area of Gibraltar: i) massive, fine to medium sandy facies with reworked microfauna from the nearby Pliocene outcrops, characterized by the presence of vegetation remains to the top, normal grading and mud clast in the bottom, that record the inundation and the fast filling of a coastal lagoon due to erosion of the littoral spit; ii) crevice filling some meters above the sea-level in cliffs, constituted by highly bioclastic, coarse sandy coastal sediments, with predominance of echinoderm spicules and cirripids, very fragmented malacofauna (ostreids) and scarce benthic foraminifera (*Elphidium crispum*, *E. advenum*, *Quinqueloculina* sp.) and ostracoda (*Bairdia mediterranea*); and iii) submarine cave and rockshelter filling with bioclastic coastal and shallow marine bioeroded blocks, gravels and sands with bivalves (*Acanthocardia tuberculata*, *Venus polstra*), gastropods (*Hinia reticulata*, *Bittium reticulatum*) and microfauna (foraminifera and ostracoda), probably deposited by a tsunami event backwash current in the shallow marine settings of the platform.

Keywords: tsunami, littoral facies, Holocene, Gibraltar

Corresponding author: jrvidal@uhu.es

Caracterización sedimentológica de las facies tsunamigénicas recientes en los sistemas mareales del Golfo de Cádiz (SO España)

J.A. Morales¹, A. Rodríguez-Ramírez², J.M. Gutiérrez Mas³, J. Borrego¹

(1) Dpto. de Geología. Universidad de Huelva. 21007 Huelva, (España)

(2) Dpto. de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva. 21007 Huelva, (España)

(3) Dpto. de Ciencias de la Tierra. Universidad de Cádiz. Puerto Real, Cádiz, (España)

Las costas del Golfo de Cádiz han sido afectadas periódicamente por eventos tsunamigénicos. Existe documentación histórica sobre la acción de al menos 7 tsunamis, cuya acción ha causado efectos catastróficos, mientras que otros de menor importancia, han sido detectados instrumentalmente en tiempos más recientes. El registro sedimentario de los tsunamis puede ser fácilmente confundido con el registro de temporales fuertes. La diferenciación de los depósitos de temporal de los de origen tsunamigénico, junto a su datación y caracterización de las facies constituye uno de los principales temas de estudio y discusión por parte de los investigadores que han trabajado en la zona, siendo relativamente abundantes los estudios realizados. En esta ponencia se sintetizarán los resultados de los estudios realizados en los últimos años en los sistemas mareales del Golfo de Cádiz, por ser los sistemas restringidos en los que es más fácil diferenciar entre los depósitos de tsunami y de temporales. Los estudios se han centrado fundamentalmente en depósitos costeros recientes, depositados en los últimos 9000 años. El análisis sedimentológico ha permitido describir y diferenciar distintos tipos de facies, reconocer los mecanismos deposicionales intervinientes, así como el carácter evéntico de alta energía de los depósitos. Se han caracterizado tsunamitas en los estuarios del Tinto y el Odiel, Marismas del Guadalquivir y Bahía de Cádiz. Todas ellas se caracterizan por presentar una base erosiva y una sucesión desorganizada de materiales groseros que puede tener diferentes características dependiendo del medio sedimentario y la profundidad en la que fueron depositadas, habiéndose distinguido los siguientes: acumulaciones masivas de microgravas y arenas bioclásticas; acumulaciones masivas de cantos y conchas; acumulaciones de cantos; acumulaciones masivas de conchas; secuencias grano-decrecientes de conchas y arenas. Cuando aparecen conchas, éstas pueden presentar las dos valvas o valvas desarticuladas enteras o fragmentadas, dependiendo del estado inicial de los organismos (vivos o formando parte de una tanatocenosis). La característica común entre ellas es la mezcla de organismos procedentes de medios muy diferentes, incluyendo medios marinos profundos y someros, así como de medios estuarinos externos e internos.

Palabras clave: Holoceno, sistemas mareales, facies, tsunamis

Corresponding author: jmorales@uhu.es

Análisis espacial mediante herramientas SIG de la vulnerabilidad ante tsunamis del casco urbano de Punta Umbría (Huelva, SO de España)

M.C. Fera¹, M.E. Aguilar¹, C. de la Prada¹, T. Izquierdo², M. Abad³, J. Rodríguez-Vidal³

(1) *Alumnos del Grado en Geología, Fac. de Ciencias Experimentales, Univ. de Huelva, 21071 Huelva, España*

(2) *Grupo Paleontología y Ecología Aplicadas, Univ. de Huelva, Campus de El Carmen, 21071 Huelva, España*

(3) *Dpto. de Geodinámica y Paleontología, Univ. de Huelva, Campus de El Carmen, 21071 Huelva, España*

La vulnerabilidad es la expectativa de daño o pérdida infligida a un elemento expuesto al peligro. Su cartografía ha demostrado ser una herramienta útil para paliar y prevenir las consecuencias de los procesos naturales catastróficos. La región costera del Golfo de Cádiz y, en general, toda la costa atlántica ibérica posee cierta peligrosidad por tsunami debido a su proximidad a la Falla Azores-Gibraltar. El registro histórico y geológico muestra que esta zona de fractura presenta periodos de recurrencia no muy altos para sismos de elevada magnitud que, sin embargo, han producido enormes daños en el litoral atlántico en los últimos 7.000 años. En este trabajo se cartografía analiza mediante herramientas espaciales, integradas en un Sistema de Información Geográfica, la vulnerabilidad ante tsunamis del casco urbano de la localidad de Punta Umbría (Huelva), potencialmente expuesto a estos eventos tsunamigénicos. A partir de la integración en el SIG de la información cartográfica y de la adquirida sobre las edificaciones del casco urbano, se ha elaborado un mapa de vulnerabilidad ante tsunami de Punta Umbría. El análisis de los componentes claves de la vulnerabilidad de los edificios, en base a la estructura, los materiales de construcción, el tipo de cimentación y el número de plantas ha permitido su clasificación en cinco clases: muy baja, baja, media, alta y muy alta vulnerabilidad. Este trabajo muestra que el 94% (1829 de un total de 1950 edificaciones) presentan niveles de vulnerabilidad de medio a muy alto. Tal y como se ha descrito en estudios previos, la proximidad inmediata de Punta Umbría a la costa, su suave topografía y su pequeña elevación media sobre el nivel del mar, hacen que esté muy expuesta al impacto de tsunamis. Estas circunstancias provocarían que la ciudad quedara completamente inundada en caso de experimentar la llegada de este tipo de procesos de alta energía marinos, incluso en casos de olas de alturas inferiores a 2,5 metros. Además, existen otra serie de factores a considerar que pueden hacer variar la intensidad de los daños que provocaría el tsunami, como la estacionalidad poblacional del municipio puntaumbriense, la coincidencia de pleamar o bajamar con el evento y/o el momento del día en que éste ocurriera. Este trabajo evidencia los daños potenciales que experimentarían las infraestructuras de la ciudad y, por tanto, la necesidad de elaborar planes de evacuación y programas de concienciación e información para la población ante este tipo de procesos altamente destructivos.

Palabras clave: vulnerabilidad, tsunami, cartografía, SIG, Punta Umbría

Corresponding author: tlabraca@gmail.com

Very high-energy lithofacies in the Plio-Pleistocene marine record from Cadiz coast (SW Spain)

R. Mas¹, J.M. Gutiérrez-Mas², J. Arribas³, L. González-Acebrón¹

(1) Dpto. de Estratigrafía, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid

(2) Dpto. de Ciencias de la Tierra, Univ. de Cádiz. Polígono Río San Pedro s/n. 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain

(3) Dpto. de Petrología y Geoquímica, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid

Plio-Pleistocene outcrops along the Cadiz coast (SW Spain) have been studied in order to establish depositional conditions that characterized the post-orogenic sedimentary filling in the Guadalquivir Basin, especially in the Cadiz Gulf realm, after opening of the Gibraltar Strait once concluded the Messinian Crisis. Pliocene deposits are mainly neritic to littoral showing bioclastic lithofacies and abundant warm-water fossils; whereas Pleistocene sediments are always littoral, being characterized by a lower content fossil. Intercalated distinctive deposits are observed in Pliocene and Pleistocene sediments, which are constituted of large boulder accumulations and/or bioclast accumulations. These are quite different from traditional storm-layers, and have been interpreted as Very High-Energy (VHE) deposits, product of episodic oceanographic processes, such as tsunamis or huge storms. Distinctive features regarding VHE facies are: a) poorly stratified deposits, b) lithofacies significantly different from under- and overlying beds, c) they are usually thicker than storm-layers, d) although VHE deposits are relatively common in Plio-Pleistocene record from Cadiz coast, are less frequent than seasonal storm-layers, and e) they do not show well-defined trends along stratigraphic sections. Probably, the origin of VHE can be associated to neo-tectonic activity in the Cadiz Gulf. The proximity to the Africa-Eurasia plate boundary together with historically well documented earthquakes and tsunamis occurred in the area, suggest that these processes are related with the origin of these deposits. Seismic-tectonic activity was more intense between late Pliocene and Early Pleistocene, manifested by the presence of a well-marked angular unconformity and a higher frequency of clastic and bioclastic accumulations.

Keywords: Plio-Pleistocene, Gulf of Cadiz, very high-energy deposits, large boulders, paleo-tsunami

Corresponding author: ramonmas@ucm.es

Caracterización geológica de la Isla Saona (República Dominicana). Eustatismo y tectónica

J.F. Mediato^{1,5}, J.A. Díaz de Neira², J.C. Braga³, E. Lasseur⁴, F. Moreno⁵, M. Abad⁶, P.P. Hernaiz⁵

(1) IGME, Rios Rosas, 23, 28003 Madrid, España.

(2) IGME, La Calera 1, 28760 Tres Cantos, Madrid, España

(3) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Univ. de Granada, Campus Fuentenueva, 18002 Granada, España

(4) BRGM, Centre scientifique et technique, BP 36009, 45060 Orléans Cedex 02, Francia

(5) INYPSA, General Díaz Porlier 49, 28001 Madrid, España

(6) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

La Isla Saona se ubica en el extremo suroriental de la República Dominicana y pertenece a uno de los principales dominios fisiográficos de la República Dominicana, la Llanura Costera del Caribe. Sus principales rasgos geomorfológicos responden a una historia geológica muy reciente, resultado de la relación eustatismo-sedimentación y del levantamiento generalizado de La Española durante el Plio-Cuaternario. Se caracteriza por la existencia de dos superficies horizontales escalonadas que se han agrupado dentro de la Superficie Inferior de la Llanura Costera del Caribe y está formada por materiales recientes, que abarcan desde el Pleistoceno Superior hasta la actualidad, atribuidos a la Fm La Isabela. Sus depósitos corresponden fundamentalmente a calizas arrecifales y bioclásticas de grano fino. La asociación de facies representa los restos conservados in situ de arrecifes de coral, muy semejantes, tanto en sus taxones como en su biozonación, a los arrecifes actuales del Caribe. En el margen meridional de la isla, sobre esta unidad, se disponen los depósitos litorales subactuales, formados por depósitos de playas, cordones litorales, marismas y áreas pantanosas. La Isla Saona está afectada por una pequeña red de fallas ESE-ONO y NO-SE, prolongación de la fracturación que afecta a la Cordillera Oriental, al Norte. Esta fracturación condiciona, en cierta manera, la disposición de los depósitos subactuales, que se sitúan principalmente al Sur de la isla, debido probablemente a la elevación diferencial del Norte con respecto al Sur que ha experimentado a nivel regional todo este área. De esta forma, el levantamiento continuado a lo largo del Cuaternario de esta zona, con el consiguiente avance de los sistemas continentales hacia el mar y la retirada progresiva de éste, ha permitido la reconstrucción paleoambiental, de sus diferentes etapas evolutivas desde la emersión de la plataforma arrecifal pleistocena hasta su configuración actual.

Palabras clave: arrecife, tectónica, Pleistoceno, Isla Saona, República Dominicana

Corresponding author: jf.mediato@igme.es

SESSION 2. ADVANCE IN THE KNOWLEDGE OF THE GUADALQUIVIR BASIN GEOLOGY
SESIÓN 2. AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA GEOLOGÍA DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Tropical vs. temperate climate in the southwestern Iberian Atlantic Domain during the Late Tortonian (Guadalquivir Basin, South of Spain)

M. Abad¹, F. Muñiz², L.M. Cáceres¹, F. Ruiz¹, J.G. Pendón³, M.L. González-Regalado¹, A. Toscano¹, T. Izquierdo³, M.J. Clemente¹, J. Tosquella¹, J. Rodríguez-Vidal¹

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Sede Concepción, 7100 Talcahuano, Concepción, Chile

(3) Grupo Paleontología y Ecología Aplicadas, Univ. Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

Carbonate lithofacies have been commonly used as paleoclimatic indicators although classifications of carbonate deposits based on temperature and climate ignore a wide spectrum of other controlling factors that should be taken into account in order to discriminate between warm and temperate marine paleoenvironments. Therefore, the analysis of other evidences that support these results is strongly suggested. The tortonian Basal Transgressive Complex (BTC), locally named Niebla Fm. in the eastern sector of the province of Huelva, record the marine transgression of the southern Iberian margin and the beginning of the Neogene deposition in the Guadalquivir Basin. Along the northern margin of this basin the BTC includes heterogeneous siliciclastic/carbonate facies and a very complete paleontological record. Although previous studies have focused on the climate characteristics of the BTC, mainly based on the paleoecology of red algae, bryozoans, macroforaminifers and bivalves, a review of this issue is still necessary. Several of these evidences point out non-tropical conditions for shallow marine environments but warmer conditions are inferred by the occurrence of the aragonite bivalve *Isognomon* in an accumulation bed in the middle part of the Niebla Fm. The recent founding of the scleractinian tropical coral *Siderastrea radians* in the Arroyo Tariquejos outcrop (Lepe-Cartaya, western sector of Huelva province) allows us to make some clarifications about the climate setting of this Atlantic domain sector in the Late Tortonian. The corals occur covering the basal transgressive surface of the unit, developed in a bioeroded substrate constituted by Carboniferous shales. Hence, the appearance of both subtropical and tropical taxons as *Heterostegina*, the red algae *Lithoporella* and the selaceans genus *Carcharocles* and *Isurus*, as well as other evidences such as the heterozoan carbonate sediment associations described in the Niebla Fm., denote a general subtropical setting and temperatures of the waters very close to the reef-threshold value. On the other hand, this general trend was punctuated by a warming episode recorded within the sedimentary succession by the *Isognomon* bed and the, probably coetaneous, bioherms of *S. radians*. This climatic event was accompanied by significative paleogeographic changes in the Guadalquivir Basin, such as a transgressive process that drive the rapid marine flooding of the Iberian foreland in the surrounding of Lepe-Cartaya area, and the migration of the shoreline some tens of kilometers inland, a quick deepening in the marine basin, and an abrupt change in the sedimentation from siliciclastic to carbonate, all of them recorded in the Niebla Fm.

Keywords: tropical climate, coral, Late Tortonian, Guadalquivir Basin, SW Spain

Corresponding author: manuel.abad@dgyp.uhu.es

Kilometre-scale, cold-seep bioclastic carbonates (Late Miocene, Guadalquivir Basin, S Spain)

J.C. Braga, J. Aguirre, J.M. Martín, Á. Puga-Bernabéu, J.N. Pérez-Asensio, I.M. Sánchez-Almazo

Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Fuentenueva s/n, Univ. de Granada, 18002 Granada, Spain

Upper Miocene heterozoan carbonates, up to 20 m thick, crop out extensively in a NE-SW-trending belt (42 km long and 1.5–8 km wide) along the so-called El Alcor topographic high, from Carmona to Dos Hermanas (Sevilla, south Spain). They formed at the southern active margin of the Guadalquivir Basin, the foreland basin of the Betic Cordillera in southern Spain. The carbonates change laterally to terrigenous sediments as carbonate production was constrained to a narrow area in an otherwise siliciclastic shelf. They overlie a coarsening-upward succession of basal marls followed by silts and sandstones and consist of bioclastic rudstones-grainstones mainly composed of small chemosymbiont 'bathymodiolins' (a group of the family Mytilidae). Isotopic data from shells of different organisms (including benthic foraminifers, pectinids, small 'bathymodiolins' and the serpulid polychaete *Ditrupa*) show very ^{13}C -depleted values (up to -16.1‰) whereas $\delta^{18}\text{O}$ shows normal marine values. Fluid escape structures (pillars and dishes) are observed. The nearly monospecific composition of chemosymbiont mytilids, together with very negative $\delta^{13}\text{C}$ values, indicates that cold seeps promoted bivalve proliferation and subsequent carbonate formation. Dimensions and composition of the El Alcor carbonates, the absence of authigenic carbonates mediated by anaerobic bacterial activity and the dominance of small 'bathymodiolins' make the studied deposits a new sedimentary expression of cold-seep carbonates.

Keywords: cold-seep carbonates, bathymodiolins, Late Miocene, Guadalquivir Basin, Spain

Corresponding author: jbraga@ugr.es

Itinerario paleontológico virtual 3D en el Neógeno de Huelva (Oeste de la Cuenca del Guadalquivir, España)

J.A. González-Delgado¹, A.M. Martínez-Graña¹, J. Civis^{2,1}, J.L. Goy¹, C.J. Dabrio³, F. Ruiz⁴, M.L. González-Regalado⁴, M. Abad⁴

(1) Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Univ. de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n, 37006 Salamanca. España.

(2) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), c/ Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid, España.

(3) Dpto. Estratigrafía. Fac. Ciencias Geológicas. Universidad Complutense, 28040 Madrid. España.

(4) Dpto. Geodinámica y Paleontología. Fac. Ciencias Experimentales. Univ. de Huelva, 21071 Huelva. España.

El Neógeno marino de la provincia de Huelva constituye el relleno del borde occidental de la Cuenca del Guadalquivir, una cuenca de antepaís que formó parte del llamado estrecho Norbético, y que junto con el marroquí Sur-Rifeño, comunicaba los dominios Atlántico y Mediterráneo antes de la crisis de salinidad messiniense. Ha sido objeto de numerosos estudios paleontológicos por parte de investigadores principalmente de las universidades de Salamanca y Huelva. Civis *et al.* (1987) definieron en la zona las formaciones "Calcarenita de Niebla" (Tortonense superior), "Arcillas de Gibraleón" (Tortonense superior-Messinense final) y "Arenas de Huelva" (Plioceno inferior), completándose el registro marino con la Formación "Arenas de Bonares" (Plioceno inferior, Mayoral & Pendón, 1987). La arquitectura estratigráfica del relleno ha sido descrita por Sierro *et al.* (1996) con métodos eventostratigráficos, y se han realizado dos sondeos de testigo continuo en la ciudad de Huelva y en Moguer, cuya calibración paleomagnética y eventostratigráfica ha permitido correlaciones de alta resolución. Mediante herramientas geomáticas se ha preparado un itinerario virtual con 10 paradas georeferenciadas, soportado por distintas plataformas web (geoportales, visores) y navegadores gratuitos (*Google Earth*). Así, cualquier usuario puede visualizar e interactuar con el itinerario sobre diferentes capas temáticas (modelo digital del terreno, cartografía geológica, cartografía topográfica, ortofotos), a través de las nuevas tecnologías (smartphones, tablets, ipods...). Estos recursos virtuales visuales son editables en diversos formatos (mpeg, avi, wma), y reproducibles en diferentes sistemas multimedia (PCs, DVD, MP4). Las paradas, ordenadas temporalmente, se han seleccionado por su alto interés geológico-paleontológico e incluyen estratotipos de las formaciones definidas, yacimientos espectaculares de macrofaunas, sondeos realizados, y panorámicas que ayudan a entender el relleno de la Cuenca: (1).- Los Bermejales (Niebla), (2).- Discordancia de Niebla, (3).- Puerta del Buey (Niebla), (4).- Nivel de Isognomon (Niebla), (5).- canteras de Gibraleón, (6).- plaza de toros de Huelva, (7).- Cantera de la piedra del Rayo (Niebla), (8).- Bonares urbanización, (9).- Casa del Pino (Bonares) y (10).- Ermita de Montemayor (Moguer). Estos puntos han sido visitados durante 30 años por estudiantes de geología en prácticas de campo de varias universidades, han formado parte de guías de campo de numerosos congresos nacionales e internacionales, y en este trabajo se catalogan y valoran por su interés científico, didáctico y turístico-cultural al considerarlos como puntos de interés geológico (PIGs). Para facilitar el uso digital de la información, el itinerario se ha encriptado mediante códigos QR.

Palabras clave: patrimonio paleontológico, itinerario virtual, Neógeno superior, Huelva

Corresponding author: angel@usal.es

Financial support: Project CGL2009-11539/BTE

Palinología del Mioceno superior-Plioceno inferior del sondeo Montemayor-1 (Cuenca del Guadalquivir, España)

M.R. Rivas-Carballo, M.F. Valle

Departamento de Geología – Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca, España

Se ha realizado el análisis palinológico de los 100m superiores del sondeo Montemayor-1 (Huelva, cuenca del Guadalquivir), que comprenden el límite Mio/Plioceno y el Zancliense inferior. El estudio incluye dinoflagelados, polen y esporas, algas de aguas marinas y continentales y acritarcos. El tramo estudiado abarca la parte superior de la Formación Arcillas de Gibraleón, constituida principalmente por arcillas de color gris azulado, y la Formación arenas de Huelva, formada por limos y arenas de grano fino, amarillo-grisáceas y que en la parte basal presenta una capa, de unos 3 m, rica en glauconita. De las relaciones entre los diferentes grupos y la evolución de las asociaciones palinológicas se desprende un ambiente de plataforma, con una tendencia clara hacia la somerización, que se produce de forma progresiva. Esta progresión se ve alterada por dos cambios bruscos. El primero, entre los 66 y 64 metros por el gran aumento de las formas de plataforma interna y ambientes costeros restringidos (*Operculodinium israelianum*, *Lingulodinium machaerophorum*) aunque siguen siendo dominantes las formas de plataforma externa, como *Spiniferites pachyderma* y *Capisocysta* spp., ambos con preferencia por ambientes eutróficos. El segundo cambio se produce entre los 42 y 40 metros y es similar al anterior. Sin embargo, en este es mayor la aportación de palinomorfos continentales, especialmente polen, y entre los dinoflagelados los mayores incrementos se producen entre los heterótrofos, destacando *Brigantidinium* sp. y *Selenopemphix* spp., y de nuevo *Capisocysta* spp. En todo el tramo estudiado, los palinomorfos marinos indican una temperatura del agua superficial bastante cálida, ya que predominan las formas (sub)tropicales y no se ha encontrado ningún representante de especies tolerantes a las aguas frías. Es más, a partir del metro 40 se produce un fuerte incremento de los dinoquistes termófilos (*Hystriochokolpoma rigaudiae*, *Barssidinium graminosum*) lo que sugiere que la temperatura del agua pasa a ser aún más cálida en los últimos metros. En cuanto a la vegetación, el polen refleja una flora típicamente mediterránea, que muestra una alternancia entre periodos secos caracterizados por *Artemisia*, *Ephedra* y *Quercus* esclerófilos, con otros más húmedos y con mayor abundancia de taxones, tanto herbáceos como arbóreos. Entre estos conjuntos se intercalan elementos alóctonos, en unos casos de carácter subtropical y en otros centroeuropeos que se interpretan como variaciones tanto de las precipitaciones como de la temperatura.

Palabras clave: palinología, dinoflagelados, polen y esporas, paleoambientes

Agradecimientos: Trabajo financiado con el Proyecto CGL2009-11539/BTE del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España

Corresponding author: crivas@usal.es

Caracterización geofísica de las unidades mio-pliocenas en el área de Moguer a partir de las diagráfias realizadas en el sondeo de Montemayor (Huelva, España)

G. Alonso-Gavilán¹, J.A. González-Delgado¹, J. Pais², C.J. Dabrio³, J. Civis^{4,1}, I. Armenteros¹, P. Legoinha²

(1) Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Universidad de Salamanca, c/Parque s/n, 37006 Salamanca. Spain.

(2) CICEGe, Depart. Ciências da Terra, Fac. Ciências e Tecnologia Univ. Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.

(3) Dpto. Estratigrafía. Fac. Geología. Universidad Complutense, 28040 Madrid. Spain.

(4) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), c/ Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid, Spain,

El sondeo de registro continuo realizado en las cercanías de la ermita de Montemayor, muy próximo a la localidad de Moguer (Huelva), fue realizado por Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Se perforaron 272 m y se atravesaron todas y cada una de las unidades litoestratigráficas cenozoicas, así como los diez primeros metros de las unidades permotriásicas. Los registros geofísicos fueron obtenidos con un equipo de testificación Century Comp-Log III utilizando una sonda hidrogeológica 9040B y otra del tipo neutrón-neutrón 9055. Las técnicas aplicadas fueron: gamma natural, resistividad (normal corta 16" y larga 64"), conductividad, temperatura a 25°, neutrón-neutrón y porosidad, y se representaron sendas gráficas. Se realizó el estudio del testigo continuo, se elaboró la columna estratigráfica detalla y se recogieron muestras para posteriores estudios. En conjunto observa un aumento continuo y gradual del tamaño de arena hacia el techo de la sucesión siendo más rápido y abundante a partir de los 60 m. Así mismo, se diferenciaron cuatro unidades electrosísmicas equivalentes a las definidas por Civis *et al.* (1987) y Mayoral y Pendón (1987). De muro a techo son las Formaciones: Calcarenita de Niebla, Arcillas de Gibraleón, Arenas de Huelva y Arenas de Bonares. Las cuatro unidades se ordenan en una sucesión granocreciente y estratocreciente, discordante sobre el basamento permotriásico. La sucesión abarca desde el cron C4n (Tortonense) hasta el C2Ar (Plio-Cuaternario) (Larrasoña *et al.*, 2008). En concreto en los 90 primeros metros se reflejan los cambios más importantes de los registros geofísicos. En ellos se identifica en el punto 57 m un salto brusco y muy marcado del gamma natural interpretado como el nivel de acumulación de glauconita presente en la Formación Arcillas de Gibraleón. Debajo de él la monotonía de las electrosecuencias y altos valores del gamma natural, la escasa variación de los valores y el aumento del potencial espontáneo preconiza el final de la unidad de la Fm Arcillas de Gibraleón y el paso en el techo a unidades más arenosas. Entre los puntos 62 y 28 m se desarrolla una unidad arenosa con abundante matriz arcillosa y niveles de concentración de carbonatos (niveles de acumulación de bivalvos) que se interpreta como depósitos de la Formación Arenas de Huelva. Los valores del neutrón porosidad y de resistividad, corta y larga, se muestran con amplias fluctuaciones de sus valores con saltos muy rápidos y continuados. Todo el conjunto muestra un aumento del contenido de arena hacia el techo con detrimento de los porcentajes de los elementos arcillosos. En la parte superior de los gráficos de las diagráfias, los últimos 20-25 m, muestran una drástica disminución del contenido en arcilla, ausencia de valores de ciertos registros geofísicos por la presencia de fluidos, nivel freático, entubados de la cabecera del sondeo, etc. impiden concretar más detalles. Sólo debe ser empleada con relativa fiabilidad la gráfica del gamma ray, que muestra una clara tendencia a aumentar el tamaño de grano coincidiendo con una disminución del contenido en arcilla. Este registro puede interpretarse como la parte alta de la sucesión neógena, en esta zona representada por la Formación Arenas de Bonares.

Palabras clave: diagráfias, sondeo de Montemayor, Huelva, Neógeno, Cuenca Guadalquivir

Corresponding author: gavilan@usal.es Financial support: Project CGL2009-11539/BTE

Chronostratigraphy of the Lower Guadalquivir Basin: an update and future challenges

J.C. Larrasoaña¹, J. Civis², M. Abad³, S. Ledesma⁴, M.P. Mata⁵, C. Mediavilla⁶, J.E. Ortiz⁷, J.N. Pérez-Asensio⁸, F. Ruiz³, A. Salazar⁵, J.M. Salvany⁹, F.J. Sierro¹⁰, T. Torres⁵, B.C.J. van den Berg¹⁰

(1) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Unidad de Zaragoza, 50006 - Zaragoza (Spain)

(2) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ Ríos Rosas 23, 28003 - Madrid (Spain)

(3) Dpto. de Geodinámica y Paleontología, Univ. de Huelva. Avda. 3 de Marzo, s/n. 21071 – Huelva (Spain)

(4) Gas Natural SDG S.A., Geología, Avda. San Luis 77 pl. En., 28033 - Madrid (Spain)

(5) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ La Calera, 1, 28760 - Tres Cantos (Spain)

(6) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Und. Sevilla, Pl. España, T. Norte, 41013, Sevilla (Spain)

(7) E.T.S.I. Minas, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Ríos Rosas 21, 28003 - Madrid (Spain)

(8) Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Univ. de Granada, 18002 - Granada (Spain)

(9) Departament Enginyeria del Terreny, Univ. Politècnica de Catalunya, 08034 - Barcelona (Spain)

(10) Departamento de Geología, Univ. de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n, 37008 - Salamanca (Spain)

Foreland basins represent one of the best locations to study the response of sedimentary environments to the interplay between lithospheric and surface processes. The first step towards addressing these topics is the construction of an age model with the highest possible coverage, accuracy and resolution. The Guadalquivir Basin (GB) in southern Spain is an ENE-WSW elongated foreland basin developed during the Neogene and Quaternary between the external units of the Betic Cordillera and the Iberian Massif. It is located at a strategic position for studying the role of tectonic and climatic processes in the functioning of the connection between the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean, which has played an important role on the Earth's climate since the Late Neogene. The chronology of the GB in its westernmost sector, where the sedimentary filling is more complete, has been developed during the last three decades thanks to the application of different techniques. Biostratigraphic data of marine sediments studied in outcrops and recovered in boreholes have restricted the onset of deposition in the basin to Late Tortonian. Marine sedimentation continued through the Messinian and the Early Pliocene, when the basin underwent continentalization. In the last years, the magnetostratigraphic study of marine sediments recovered in boreholes has enabled validation and refinement of biostratigraphic ages of marine sediments, and have provided the first chronology for the fossil-barren continental sequence that broadly constitute the upper half of the sedimentary filling of the basin (dated as Late Pliocene to Early Pleistocene). Finally, radiocarbon dating has enabled dating of the final stages of sedimentation in transitional (marsh) environments as latest Pleistocene and Holocene. Further refinements of the age models have been based on the application of cyclostratigraphy to parts of the Messinian and Early Pliocene marine sediments. This chronostratigraphic framework suggests continued sedimentation in the central part of the basin with the exception of a major sedimentary hiatus between 1.6 and 0.3 Ma. In the passive (northern) margin of the basin, several other minor unconformities appear to record the tectonic evolution of the Betic Cordillera. Despite the efforts done in unravelling the chronology of the lower GB, several issues remain to be resolved. These issues, which will be addressed in the framework of the GUADALTYC project and other research initiatives, are: 1) the precise chronology of the onset of sedimentation in the basin. This will be addressed by combining magnetostratigraphic and biostratigraphic data; 2) the precise chronology of Early Pliocene

marine sedimentation. This will be tackled combining magnetostratigraphic, biostratigraphic and cyclostratigraphic techniques; and 3) the extent and duration of the major sedimentary hiatus identified in the Quaternary sequence. This will be addressed by combining magnetostratigraphic data and amino acid racemization of ostracod shells. An improved knowledge on the chronostratigraphy of the basin will be the starting point for disentangling the role of tectonic and climatic processes in the sedimentary evolution of the GB.

Keywords: Guadalquivir Basin, Neogene, Quaternary, chronostratigraphy, borehole, outcrop

Corresponding author: jc.larra@igme.es

Geochemical and mineralogical features of Late Pliocene to Quaternary clayey sediments of the Lower Guadalquivir Basin

M.P. Mata¹, F.J. Valdepeñas Polo², J.M. Salvany³, E. Bellido¹, M. Castillo¹, C. Mediavilla⁴

(1) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ La Calera, 1, 28760 - Tres Cantos (Spain)

(2) Univ. Complutense de Madrid (UCM), C/ José Antonio Novais, 2, Ciudad Universitaria – Madrid (Spain)

(3) Departament Enginyeria del Terreny, Univ. Politècnica de Catalunya, 08034 - Barcelona (Spain)

(4) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Unidad de Sevilla, Pl. de España, Torre Norte, 41013 - Sevilla (Spain)

The Guadalquivir Basin (GB) in southern Spain is an ENE-WSW elongated foreland basin developed during the Neogene and Quaternary between the external units of the Betic Cordillera and the Iberian Massif. It is located at a strategic position for studying the role of tectonic and climatic processes in the functioning of the connection between the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean, which has played an important role on the Earth's climate since the Late Neogene. Previous data obtained on 23 exploratory boreholes drilled on the Lower Guadalquivir described the lithostratigraphy, chronology and magnetostratigraphy, showing the tectono-sedimentary evolution for this area. Lithology of the studied cores showed marly, clayey and sandy deposits for the lower part of the sequence and the predominance of sands, gravels and clays for the upper continental part of the sequence. In this study 60 fine-grained samples, Pliocene to Holocene in age, corresponding to 10 boreholes of the lower Guadalquivir basin have been analyzed at the IGME laboratory by means of XRF analysis (major and traces) on bulk sample and bulk and <2 micron, clay mineralogy, by X-Ray diffraction. In addition, a petrographical study on marly and coarser-grained samples and a statistical analysis integrating all data have also been made in order to compare and discriminate the compositional characteristics of different units regarding their origin or sediment supply, and also in order to detect main environmental changes along the sequence from Pliocene to Holocene. Bulk mineralogy and elemental geochemistry is fairly constant along all the studied clayey samples showing no significant differences in major minerals and geochemical composition. Results of bulk mineralogy show that quartz, calcite, K-feldspars are the main minerals, dolomite, albite are present as minor minerals and gypsum and halite are sporadic. Clay mineralogy is made of abundant smectite, interstratified illite/smectite, illite, kaolinite and sporadic palygorskite. In addition to the clay minerals as determined by XRD, glauconite has been identified on thin section as grains and pellets. A significative change in smectite vs illite/smectite contents has been observed between the different formations and specially into Lebrija formation sediments. Therefore, clay mineralogy seems to be a sensitive proxy of environmental and source areas changes to be used on this area. This abstract is a contribution to Guadaltyc project: CGL- 2012-30875

Keywords: Guadalquivir Basin, Neogene, borehole, XRF, trace elements, clay mineralogy

Corresponding author: p.mata@igme.es

Sedimentología e icnología del sondeo S-0 (Mioceno superior de Lepe, Huelva)

F.J. Rodríguez-Tovar¹, J. Dorador¹, E. Mayoral², A. Santos²

(1) Dpto Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, 1800-Granada (España)

(2) Dpto Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, 21071, Huelva (España)

En los últimos años, numerosos afloramientos miocenos de la provincia de Huelva han sido estudiados, con especial atención al análisis de las pistas fósiles. Con el objetivo de mejorar la caracterización de estos sedimentos, en este trabajo se presenta, por primera vez, el estudio sedimentológico e icnológico de materiales miocenos procedentes del subsuelo, obtenidos a partir de una campaña de sondeos llevada a cabo durante Abril de 2013. El sondeo estudiado (S-0) se localiza en el Cabezo de la Zarcilla (aprox. 34 m sobre el nivel del mar), a 1,5 km al sureste de Lepe (prov. Huelva, 37°14.055'N 7°12.086'W). El testigo, de 7 metros de espesor, está compuesto por materiales de edad Tortonense-Messinense (Mioceno superior), pertenecientes a la unidad conocida como arenas limosas con costras ferruginosas. Desde el punto de vista litológico dominan las facies limo arcillosas grises amarillentas, con estructuras diagenéticas de aspecto almohadillado, y en ocasiones con un moteado ferruginoso. Localmente, intercalados entre las facies de limo-arcilla, se registran niveles decimétricos de arenas de colores ocre y gris, costras ferruginosas y limos con materia orgánica. El análisis icnológico pone de manifiesto una asociación de pistas relativamente diversa y abundante, compuesta por formas de pequeño tamaño, en la que se han reconocido, de forma preliminar, 12 icnotaxones a nivel de género. La abundancia y distribución a lo largo de la secuencia es variable, siendo *Phycosiphon* la pista más abundante, localizada en concentraciones de pocos centímetros de espesor, y *Palaeophycus* una pista frecuente y dispersamente distribuida. Poco comunes son *Bichordites*, *Cylindrichnus*, *Gyrolithes*, *Ophiomorpha*, *Planolites*, *Rosselia*, *Schaubcylindrichnus*, *Scolicia*, *Teichichnus* y *Thalassinoides*, y pistas horizontales indeterminadas, con una distribución localizada en gran medida relacionada con las facies diferenciadas. De forma ocasional aparecen bioclastos con bioerosión. De acuerdo con un contexto deposicional previamente interpretado, correspondiente a una bahía o estuario en condiciones de baja energía, con salinidad normal y abundancia de nutrientes, variaciones menores en las facies y en la composición y distribución de las pistas reflejan fluctuaciones en el aporte de material y en los parámetros ecológicos con incidencia sobre el macrobentos.

Palabras clave: sedimentología, icnología, paleoecología, testigo, Mioceno superior, Lepe (Huelva)

Corresponding author: fjrtovar@ugr.es

Lithofacies and lithostratigraphic correlation of Neogene sediments in the interfluvial area of the Odiel - Piedras (Guadalquivir Basin, Huelva - Spain)

A. Salazar¹, E. Mayoral², M. Abad², J.C. Larrasoña³

(1) *Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ La Calera, 1, 28760 - Tres Cantos (Spain)*

(2) *Dpto. de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva. Av. 3 de Marzo, s/n. 2107 – Huelva (Spain)*

(3) *Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ Manuel Lasala, 44 - 9º B, 50006 - Zaragoza (Spain)*

The lithofacies of the outcropping sections at the western end of the Guadalquivir Basin present some important differences regarding with the rest of the basin. The outcrops in that sector do not provide good quality data and therefore, lithostratigraphic correlations between the Neogene sediments located at the east and west sides of the Odiel River have not been elucidated so far. A detailed surveying and mapping of the Odiel and Piedras interfluvial area has provided a better knowledge of the Neogene deposits, showing a general westward lateral variation to coarser and shallower lithofacies, and allows us to propose new correlations. Neogene sedimentation starts with 30 to 60 m of sands and gravels, which could be correlated with Niebla Fm. (Tortonian), but with very few bioclasts and an erosional disconformity on top, instead the typical glauconitic accumulations. Over it, 50-60 m of gray silts (grading into very fine sands westward) with some bivalves, solitary corals and frequent bioturbation can be lithologically correlated with the lower part of the Gibraleón clays (Tortonian- Messinian), although we can not completely discard that the lower portion of this unit chronologically correlates eastward with the upper portion of Niebla Fm. The section continues with 30-40 m of pale yellow - reddish poorly sorted sands, with visible muscovite grains, shallower facies and intense bioturbation, partially covered at west by 10-15 m of sandy gravels with cut and fill structures, both without known lithological equivalents eastward. Just above this units, the Trigueros sands (Messinian) and the upper part of Gibraleón clays are recognizable on both side of the Odiel marshes, and Huelva Sands (early Pliocene) outcrop in the well known section of "El Rompido". A low-angle unconformity allows the Bonares sands (Pliocene) to lay over all the earlier formations and partially cover their outcrops. The peculiar location of the western end of the Guadalquivir Basin, probably less subsiding due to the distance from Betic-Rif orogen, allowed the preservation of shallower facies not present in other parts of the basin (as the muscovite-grains sands and sandy gravels) and provides a great potential interest in order to analyze the architecture of the sedimentary sequences of the basin, being this a topic to be addressed as part of the research project GUADALTYC (CGL2012-30875).

Keywords: lithofacies; lithostratigraphic-correlation; Neogene, Guadalquivir Basin

Corresponding author: a.salazar@igme.es

Nuevos datos sobre la Unidad Arenas de Trigueros (Messiniense, SO de España)

A. Toscano¹, M. Abad¹, M.J. Clemente-Pérez¹, F. Ruiz¹, J.A. González-Delgado², J. Civis^{2,3}, J. Tosquella¹, M.L. González-Regalado¹

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Univ. Huelva, Avd. 3 de Marzo, s/n, 21071-Huelva, España.

(2) Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Universidad de Salamanca, C/ Parque s/n, 37006-Salamanca, España.

(3) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), C/ Ríos Rosas, 23, 28003-Madrid, España.

La sucesión miocena de la Cuenca del Guadalquivir (Huelva) está conformada por dos unidades marinas: a) La Fm. Niebla (Tortonense), compuesta principalmente por calcarenitas y calizas bioclásticas; y b) la Fm. Arcillas de Gibraleón (Tortonense sup.- Messiniense), constituida por una sucesión de limos y arcillas. Las Arenas de Trigueros constituyen una intercalación arenosa localizada en la parte media-alta de la Fm. Arcillas de Gibraleón. Su aparición tiene importancia a nivel regional ya que es interpretada por diversos autores como coetánea al desarrollo de sistemas turbidíticos asociados a un episodio regresivo global intramessiniense en otras zonas de la cuenca. Contradictoriamente, los trabajos destinados a estudiar sus características estratigráficas y paleontológicas son bastante escasos. En este trabajo se describe e interpreta el corte de "Cuatro Caminos", en la localidad de Trigueros (Huelva), donde afloran 7 metros de serie. Se diferencian hasta 4 secuencias granocrecientes de escala métrica. Cada secuencia se inicia con un tramo de limos bioturbados por *Ophiomorpha*, con abundantes valvas articuladas de *Pecten revolutus*, *Amussiopecten koheni*, *Amussiopecten spinulosus* y *Amussium cristatum*, así como restos dispersos de vertebrados marinos (*Carcharocles megalodon*, *Isurus hastalis*, *I. desori*, *Carcharhinus obscurus*, *C. leucas*, *C. brachyurus*, *Carcharias acutissima*, *Sparus* sp., cf. *Merluccius* y *Balaenoptera* sp.). Son frecuentes también los niveles de acumulación de valvas de bivalvos sobre una suave superficie erosiva, en ocasiones acompañadas por grandes vertebras de cetáceos. Hacia techo cada secuencia experimenta un rápido incremento del tamaño de grano, formándose en su parte más alta otro tramo, de potencia variable, de arenas y/o (micro)conglomerados con fragmentos de fauna dispersa. Estos paquetes son masivos o muestran una tenue granoclasificación normal. Las características de las facies descritas indican la llegada episódica y rápida de sedimentos a la plataforma marina abierta donde predominaba la sedimentación hemipelágica y tasas de acumulación bajas, probablemente mediante corrientes de turbidez. En los momentos de tranquilidad, el sustrato fangoso era colonizado por organismos endobentónicos, mientras que en el fondo marino, ocasionalmente afectado por tormentas, eran abundantes los moluscos epibentónicos. La aparición de sedimentos groseros en zonas profundas se interpreta como el registro, de pulsos de avance de aparatos deltaicos localizados en el borde sur de la Meseta Ibérica, posiblemente sincrónicos a la rápida progradación de lóbulos turbidíticos en la zona axial de la Cuenca del Guadalquivir durante la regresión Messiniense. La edad de este evento, que se produjo hace 5,6 Ma, coincide con la edad propuesta para el límite de los Ciclos 3.3 y 3.4 de Haq *et al.* (1987) y la Crisis de Salinidad Messiniense en el Mediterráneo.

Palabras clave: facies, regresión, vertebrados marinos, Mioceno, Cuenca del Guadalquivir

Corresponding author: antonio.toscano@dgyp.uhu.es

SESSION 3. PALAEOGEOGRAPHY AND PALAEOECOLOGY OF THE ATLANTIC MARGINS DURING THE NEOGENE
SESIÓN 3. PALEOGEOGRAFÍA Y PALEOECOLOGÍA DE LOS MÁRGENES ATLÁNTICOS DURANTE EL NEÓGENO

Paleogeographic implications of Pliocene hardground generation and erosion (Safi, Atlantic Morocco)

I. Armenteros¹, J.A. González-Delgado¹, R. Reguillón¹, G. Alonso-Gavilán¹, J. Civis^{1,2}, C.J. Dabrio³

(1) Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Universidad de Salamanca, c/ Parque s/n, 37006 Salamanca. Spain.

(2) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), c/ Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid, Spain.

(3) Dpto. Estratigrafía. Fac. Geología. Univ. Complutense. c/ José Antonio Nováis 2, 28040 Madrid. Spain.

An up to 30 m thick Pliocene succession lays unconformable on the Mesozoic basement of the southern the Moroccan Meseta around the city of Safi (Mid-Moroccan Atlantic coast). South of Safi the substratum includes Jurassic carbonate, evaporite, and fine-grained terrigenous rocks, whereas north of the city it consists of Lower Cretaceous carbonate rocks. The Pliocene succession is overlain by littoral and non-marine Quaternary deposits. The fossil content indicates a Pliocene age (deduced by the presence of the echinoid *Rotuloidea fimbriata* and the pectinid *Palliolium excisum*), although the regional stratigraphic framework points to late Pliocene. The Pliocene carbonate succession includes two main facies associations: biocalcarenites (grainstones) and biocalcirudites, both dominated by shallow-water molluscs (ostreids and pectinids), echinoids, foraminifers and, characteristically, barnacles. The biocalcirudite facies outcrops throughout the coastal outcrops to the south of Safi, and usually contains ferruginous clasts (pebbles to fine cobbles) derived from eroded hardgrounds developed in the Pliocene succession in areas close to paleo-coastal outcrops or topographically more elevated (paleo highs) at various times of the sedimentation history. Clasts occur all over the thickest section of the best-exposed Pliocene outcrop (Jorf Al Youdi) and are composed of a variable mixture of calcite and iron oxy-hydroxides (goethite and limonite). Commonly, they show pear-shaped bivalve borings (*Gastrochaenolithes*), sponges (*Entobia*) and polychaete worms (≈ 1 mm in diameter). The ferruginous clasts occur under two microscopic textures: a) Equigranular mosaics (ranging from 8 to 30 μ m) consisting of crystal-supported planar-euhedral to subhedral calcite mosaics and a semi-opaque to opaque mass of iron oxyhydroxides (rod-like forms, nanometric in diameter, under SEM) occupying the intercrystalline areas and partly covering the surrounding calcite crystals. This is the dominant texture. b) In minor number, clasts formed by a neomorphic microsparite mosaic with recognizable phantoms of neomorphosed ooids and bioclasts, partially impregnated by iron oxyhydroxides. To sum up, the compositional mosaics of the clasts, the composition of the boring-fills and their textural relationships with the host Pliocene biocalcirudites indicate that hardgrounds generated covering a sediment-starved Jurassic substratum exposed at the sea-bottom during the Pliocene. We interpret the abundance of clasts and the occurrence at diverse stratigraphic horizons as repeated reworking events. We propose that hardgrounds generated during highstands on a transgressed, sediment-starved, carbonate shelf installed in the Jurassic basement, and were reworked during lowstands, when storm events enhanced erosion.

Keywords: hardground, borings, biocalcirudites, Pliocene, Safi, Morocco

Corresponding author: ilde@usal.es

Financial support: Project CGL2009-11539/BTE

“Check list” de los seláceos de la Formación Arenas de Huelva y de la Formación Esbarrondadoiro (Neógeno de las cuencas del Guadalquivir y Alvalade, SO de la Península ibérica)

E.X.M. García¹, A. Balbino^{2,3}, M. Antunes^{3,4}, J. Civis⁵, F. Ruiz⁶, M. Abad⁶, A. Toscano⁶, M.L. González-Regalado⁶, J.A. González-Delgado⁵

- (1) Dpto. de Ingenierías, División de Ciencias, Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara. Sede Provisional de la Cultura. Morelos 180, Zona Centro, C. P. 45400, Tonalá, Jalisco, México.
- (2) Dpto. de Geociências, Univ. de Évora, Apartado 94, 7002-554 Évora, Portugal.
- (3) CICEGe, Fac. Ciências e Tecnologia da UNL, Campus Monte de Caparica, 2826-516 - Caparica, Portugal.
- (4) Academia das Ciências de Lisboa, Rua da Academia das Ciências, 19, 1249-122 Lisboa, Portugal.
- (5) Dpto. de Geología, Univ. de Salamanca, Plaza de la Merced, s/n, 37008-Salamanca, España.
- (6) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Fac. C. Experimentales, Univ. de Huelva, 21071-Huelva, España.

La Fm. Arenas de Huelva (Plioc. inferior), situada en el SO de la Cuenca del Guadalquivir (Sur de España), se inicia con un nivel de glauconita de 2 a 4 m considerado como el marcador regional del tránsito Mioceno-Plioceno (5,33 Ma). Suprayacente a este nivel afloran arenas limosas con intercalaciones lumaquéllicas de moluscos. La Fm. Esbarrondadoiro (Messiniense), localizada en la Cuenca de Alvalade (Sur de Portugal), está formada por conglomerados y arenas con abundancia de peces fósiles. El listado de seláceos de la Fm. Arenas de Huelva está constituido por 31 taxones, mientras que en la Fm. Esbarrondadoiro son 45. Comparando ambos listados, existe una coincidencia de 21 taxones: *Notorynchus primigenius*, *Squalus* sp., *Carcharocles megalodon*, *Isurus desori*, *I. hastalis*, *Megascyliorhinus miocaenicus*, *Premontreia (Oxyscyllium)* cf. *dachiardi*, *Mustelus* sp., *Paragaleus*, *Carcharhinus* cf. *plumbeus*, *C. cf. leucas*, *C. cf. perezii*, *Galeocerdo aduncus*, *Rhinobatos* sp., *Raja olisiponensis*, *Raja* sp., *Dasyatis pastinaca/marmorata*, *D. gr. centroura*, *D. gr. gigas*, *Dasyatis* sp., *Pteromylaeus* y *Rhinoptera*. Los géneros presentes en la Fm. Esbarrondadoiro y que están ausentes en la Fm. Arenas de Huelva son: *Pristiophorus*, *Squatina*, *Scyliorhinus*, *Galeorhinus*, *Triakis*, *Rhizoprionodon*, *Sphyrna*, *Rhynchobatus*, *Anoxypristis*, *Torpedo*, *Taeniura*, *Gymnura*, *Aetobatus*, *Myliobatis* y *Mobula*. Por otra parte, existen géneros presentes en la Fm. Arenas de Huelva que están ausentes en la Fm. Esbarrondadoiro: *Hexanchus*, *Alopias*, *Isurus escheri* y *Parotodus*. Destaca en ambas formaciones la ausencia de géneros estenotérmicos de ámbitos tropicales, como *Ginglymostoma*, *Hemipristis* y *Negaprion*. Otro de estos géneros, *Galeocerdo*, aparece pero de forma muy escasa, con un diente en cada formación. El registro contiene formas que habitaban aguas cálidas de zonas tropicales y subtropicales, si bien también aparecen géneros que frecuentan aguas templadas a moderadamente cálidas (*Isurus*, *Mustelus*), e incluso otros que llegan a aguas relativamente frías (*Squalus*, *Raja*). Abundan y son variadas las especies de *Dasyatis* encontradas en ambas formaciones, siendo más raras las de *Raja*. Esto indica condiciones de aguas más cálidas en el pasado. La mayor parte de la fauna que existió en ambas formaciones frecuentaba la zona litoral nerítica; aunque otros géneros frecuentaban la zona pelágica y sólo unos pocos la zona batial.

Palabras clave: seláceos, Mioceno, Plioceno, España, Portugal

Corresponding author: edithxiomara@hotmail.com

Changing marine fossil assemblages in Albufeira (Miocene Lagos-Portimão Formation, Algarve, Portugal)

J.A. González-Delgado¹, J. Pais², C.J. Dabrio³, J. Civis^{1,4}, I. Armenteros¹, P. Legoinha², G. Alonso-Gavilán¹

(1) Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Univ. de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n, 37006 Salamanca. Spain.

(2) CICEGe, Depart. Ciencias da Terra, Fac. Ciencias e Tecnologia Univ. Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.

(3) Dpto. Estratigrafía. Fac. Geología. Univ. Complutense, 28040 Madrid. Spain.

(4) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), c/ Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid, Spain

The Lagos-Portimão Formation (LPF) is an up to 60-m thick Miocene subhorizontal, very fossiliferous, carbonate unit made up of skeletal packstones/grainstones and rudstones, with interbedded sandstone layers. Outcropping along 40 km, the LPF constitutes the spectacular seacliffs of the Algarve (Portugal), although inland of the coastal cliffs, there are not good quality outcrops owing to tectonic influence (in our study area linked to the Albufeira salt dome), dense vegetal coverage and human population. Brachert *et al.* (2003) related sandstone units with highstands, and limestone beds with lowstands in sea level in a narrow shelf. Dabrio *et al.* (2008) distinguished three orders of sequences in LPF at the Rocha beach sections, 25km west of Albufeira. They were interpreted as produced, in increasing magnitude, by storms, Milankovitch forcing, and eustatic forcing. Along the beaches located 4.5 to 2km west of Albufeira, some good outcrops with composite, pauci and multispecific shell-concentrations has been investigated and correlated. They are, from the East to the West: San Rafael, Coelha, Castelo, Evaristo, Lourenço and Galé. The age of LPF in the area has been calibrated using ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr isotopic ratios in the Arrifão beach section (1km to the east of San Rafael beach locality) and ranges from 19.5 Ma in the lower levels, to 14.2 Ma in the upper ones (Pais *et al.*, 2012). The composite shell-concentrations, originated by both biogenic and physical hydrodynamic processes, record complex taphonomic signatures and mixed biocoenoses, although the paucispecific ones suggest more precise paleoenvironments, despite the taxonomic biases produced by generalized carbonate dissolution of the aragonitic molluscan shells (evidenced by widespread of moulds of gastropods and bivalves). All sections contain shells and bioclasts of bivalves (pectinids and ostreids being the more abundant), echinoids, branched bryozoans, algal rhodoliths, and *Heterostegina*. In ascending stratigraphic order, the most representative assemblages are: 1) branched bryozoans (*Calpensia*, marker bed 2 of Forst *et al.*, 2000; 2): branched bryozoans; 3): Scutellids + Ostreids + *Spondylus*; 4): large pectinids, 5): horizontalized *Chlamys*, 6): bryozoan *Celleporaria palmata* + coral *Culizia parasitica* (marker bed 4, Forst *et al.* op.cit.); 7): large rhodoliths, 8): horizontalized scutellids, and 9): horizontalized articulated *Pinna*. The change from assemblages 6 (highstand sandstone) to 7 (lowstand limestone) is the most remarkable in the area. It is close in age, and could be related to the global Middle Miocene climatic transition, linked to a major growth of the East Antarctic ice sheet (Flower & Kennett, 1994), which provoked a global sea level fall and aridification in mid-latitude continental regions.

Keywords: shell-concentration, Miocene, Algarve, Portugal

Corresponding author: angel@usal.es

Financial support: Project CGL2009-11539/BTE

Nuevas aportaciones al conocimiento de los Odontocetos del Neógeno de Huelva (SO España)

A. Toscano¹, M. Abad¹, F. Muñiz², M.J. Clemente-Pérez¹, F. Ruiz¹, J. Tosquella¹, M.L. González-Regalado¹, E.X.M. García³

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Fac. C. Experimentales, Univ. de Huelva, 21071 Huelva, España.

(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Sede Concepción, 7100 Talcahuano, Concepción, Chile

(3) Dpto. de Ingenierías, División de Ciencias, Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara.

Sede Provisional de la Cultura. Morelos 180, Zona Centro, C. P. 45400, Tonalá, Jalisco, México

El registro fósil de Odontocetos (Cetacea, Odontoceti) es muy escaso en el neógeno español. Las contadas referencias se centran en las áreas Galaico-Cantábrica y Catalano-Balear, al norte y este de la Península Ibérica. Recientemente se ha publicado la primera cita para el suroeste de España, donde se describen dos dientes aislados pertenecientes al género *Scaldicetus* (Odontoceti, Physteridae) del Mioceno superior. En este trabajo se describen nuevos restos de odontocetos neógenos (Messiniense y Plioc. inferior) del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir (SO de España). Éstos se componen de piezas dentales aisladas y algunos restos postcraneales. Los odontocetos suelen presentar una gran variabilidad intraespecífica en forma, tamaño y textura de sus dientes, produciéndose a menudo un solapamiento morfológico con otras especies. Esto hace complejo identificar un odontoceto sólo por sus piezas dentales sin contar con otros elementos diagnósticos como el cráneo. En nuestro caso, dada la naturaleza aislada o fragmentaria de los restos estudiados, han sido clasificados dentro de las Familias: Physteridae, Delphinidae y Kentriodontidae. Los fisetéridos están representados por tres taxones: (A) Un diente de gran tamaño con raíz inflada que se estrecha hacia la base, varias vértebras y otros restos postcraneales, atribuidos al género polifilético *Scaldicetus* (Physteridae, Hoplocetinae); (B) Un diente de tamaño mediano ligeramente curvado, de sección cilíndrica y grosor constante, comparable a *Orycterocetus crocodilinus* o *kogia*, pero con una corona cubierta de esmalte rugoso fino; (C) Un diente parcial de mediano a gran tamaño de sección cilíndrica constante, pliegues longitudinales en la base de la raíz y gran abertura pulpar, similar a *Orycterocetus* o *Aulophyseter* pero de mayor tamaño. Los Delphinidae están representados por un sólo diente de pequeño tamaño y esmalte liso, muy similar a los de *Etruridelphis giulii*. Los Kentriodontidae lo conforman 7 dientes aislados e independientes entre sí, de tamaño medio, curvados posteriormente y comprimidos lateralmente. Aunque ninguno de los 7 ejemplares presenta esmalte en la corona, muestran similitud con *Macrokentriodon*. El análisis de las facies donde aparecen los restos revela ambientes litorales y marinos profundos, con abundantes presas potenciales para los odontocetos. Estos nuevos hallazgos son comparados con los recuperados en otros yacimientos del Mioceno y Plioceno peninsular, ampliando conocimientos y aportando datos relevantes para el grupo, dada su escasez en el Neógeno ibérico. La presencia de estos taxones en la Cuenca del Guadalquivir pone de manifiesto la riqueza y relevancia del litoral atlántico andaluz en el tránsito de cetáceos entre las aguas del Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo durante el Neógeno.

Palabras clave: Cetacea, Odontoceti, Neógeno, Península Ibérica, Cuenca del Guadalquivir

Corresponding author: antonio.toscano@dgyp.uhu.es

Equinoideos Epatangoides en la Formación Arcillas de Gibraleón (Messiniense del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir, provincia de Huelva)

J. Tosquella, M.L. González-Regalado, A. Toscano, M. Abad, F. Ruiz, M.J. Clemente-Pérez

Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, 21071-Huelva (España)

Se describen los primeros ejemplares de equínidos exocíclicos espatangoides en los sedimentos neógenos del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir en la provincia de Huelva (España). Si bien la presencia de equínidos exocíclicos de tipo clypeasteroides ha sido repetidamente citada en los sedimentos basales de la serie neógena de la provincia de Huelva (Fm. Niebla), no había ocurrido así con los equínidos espatangoides cuya presencia ha sido reconocida de antaño pero la mala conservación que a menudo presentan estas formas había impedido realizar hasta el momento un análisis sistemático mínimamente fiable de los mismos. El hallazgo de una serie de ejemplares adultos en un notable estado de conservación en sedimentos de la parte más alta de la Formación Arcillas de Gibraleón en los alrededores de las localidades de Bonares y de la Palma del Condado (Huelva), constituye un primer paso en el estudio de estas formas, que han sido asignadas inicialmente al género *Schizaster*. El análisis tafonómico de los niveles en los que ha sido hallada esta fauna ha permitido una nueva aproximación a las características paleobiológicas de esta unidad, no demasiado abundante en restos de macrofósiles. Los equínidos descritos, algunos de ellos parcialmente disueltos y/o limonitizados, han sido hallados en asociación con frecuentes restos del bivalvo *Amussium cristatum* y otros pectínidos, así como con restos de otros bivalvos, algunos gasterópodos del género *Naticarius*, frecuentes tubos de serpulidos y numerosas estructuras limonitizadas atribuidas a restos vegetales. En su conjunto, esta asociación viene a apoyar las condiciones relativamente profundas del medio de depósito, en un contexto marino de carácter infralitoral a circalitoral, tal y como han argumentado numerosos trabajos previos realizados en esta unidad a partir de grupos fósiles muy diversos (polen, foraminíferos bentónicos y planctónicos, nanoplankton calcáreo, ostrácodos, moluscos e ictiofauna diversa). La edad estimada para los niveles que incluyen esta fauna, a falta de un análisis bioestratigráfico preciso, es Messiniense terminal. Con este hallazgo, sigue poniéndose en valor la riqueza paleontológica de los sedimentos neógenos en el sector más occidental de la Cuenca del Guadalquivir.

Palabras clave: equínidos espatangoides, Fm. Arcillas de Gibraleón, Messiniense, Cuenca del Guadalquivir, Provincia de Huelva

Corresponding author: josep@uhu.es

Insights on climate change-driven geographical shift of *Tegula atra* (Lesson, 1830) (Archaeogastropoda) from Patagonia (SW Atlantic): Late Pleistocene biostratigraphical tool and palaeoceanographical signal

M.L. Aguirre^{1,2}, S. Richiano^{1,3}, M. Donato^{1,4}, E.A. Farinati⁵

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

(2) Fac. Cc. Naturales y Museo, Univ. Nacional de La Plata, calle 64 No 3, 1900 La Plata, Argentina

(3) Centro de Investigaciones Geológicas, Univ. Nacional de La Plata, calle 1 No 644, 1900 La Plata, Argentina

(4) Lab. de Sistemática y Biología Evolutiva, Museo de La Plata, Pº Bosque S/N, 1900 La Plata, Argentina

(5) Dpto. de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

In Late Quaternary (MIS11-1) coastal deposits from Argentina (Southwestern Atlantic, SWA), molluscs are predominant. Among gastropods, *Tegula atra* (Lesson, 1830) offers a particularly interesting case study from biostratigraphical/palaeoclimate standpoints: excellently preserved along ca. 1000 km, abundant with all ontogenetic stages, autochthonous element of the original nearshore associations, curiously absent nowadays in the SWA, living in the Southeastern Pacific (SEP) typically as an intertidal, free-epifaunal herbivorous species along the cold Humboldt system. We aimed at defining its taxonomy, distribution (space and time), regional palaeobiogeographical context in South America, to assess plausible explanations for its extinction in the SW Atlantic. A systematic review, field observations, own collections, museum collections, records from oceanographic expeditions along the SWA, bibliographic compilations, morphometric analysis (Relative Warps) of fossil (SWA) and modern (SEP) specimens from several geographical areas confirmed: no shape differences between fossil Patagonian and modern SEP specimens, its value as Late Pleistocene biostratigraphical tool exclusive for Patagonia and for Marine Isotope Stages (MIS) 9, 7 and 5. Multivariate (cluster analysis; Principal Coordinate analysis) and cladistic (Parsimony analysis of endemism) methods applied to a large dataset of 382 gastropod records between Surinam and Tierra del Fuego (49 Pleistocene, 28 fossil Holocene, 35 modern sites) allowed to define areas of endemism (PAE) and patterns between localities through time with similar results. PAE more objectively and clearly showed Patagonia always as an AE. During MIS9-5 the dominance of *T. atra* associated with other cold taxa, northern sites linked to southern Patagonian localities, altogether suggested predominantly colder nearshore scenarios with enhanced Malvinas (Falkland) current. Its absence during MIS1 represents a biotic response to atmospheric-circulation changes post-Pleistocene/Holocene transition in the SWA: intensified thermal/salinity fronts and Brazilian current, lower wind velocities, high drainage pattern, less nutrient availability, altering growing and floating capabilities of *D. antarctica* (kelps, macroalgae) responsible for dispersal by rafting of *T. atra* along the Argentine Sea.

Keywords: palaeobiogeography, palaeotemperature, Argentine Sea, Quaternary, dispersalism

Corresponding author: maguirre@fcnym.unlp.edu.ar

Equinodermos del Plioceno inferior de la Formación Arenas de Huelva (SO de la Cuenca del Guadalquivir, España)

I. Bajo Campos¹, A. Toscano², M. Abad²

(1) Museo de Alcalá de Guadaira, Sección de Paleontología. 41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.

(2) Dpto. de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva. 21071 – Huelva (Spain)

El Neógeno marino del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir posee una gran riqueza fosilífera que ha sido la base de gran cantidad de tesis y artículos. Estos estudios abarcan todo tipo de organismos: ostrácodos y foraminíferos, moluscos, crustáceos, cetáceos, peces, además de restos vegetales e icnofósiles. Uno de los grupos que aún no ha sido abordado en profundidad es el de los Equinodermos. Aunque existen trabajos relativos a este Filo para las provincias de Sevilla y Cádiz, en Huelva las referencias se limitan a escasas citas dentro de trabajos generalistas. Esta aportación pretende cubrir esa laguna, contribuyendo a mejorar el conocimiento sistemático, biocronológico y paleoecológico de los equinodermos en el sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir. Se han estudiado tres secciones de la Formación Arenas de Huelva (Plioceno inferior) en el sur de dicha provincia: a) Carretera Bonares - Lucena del Puerto, b) El Rompido (Cartaya), y c) Cabezos de Huelva (Huelva). El estudio sistemático de los equinodermos hallados en estas secciones, ha permitido identificar la presencia de las clases Echinoidea y Asteroidea. Los restos de Equinoideos han sido atribuidos a la especie *Psammechinus astensis* (Sismonda, 1842), con un ejemplar parcial con las radiolas articuladas hallado en Bonares, tres ejemplares completos localizados en “Los Cabezos de Huelva”; además de radiolas y dientes localizados en la localidad de El Rompido. En cuanto a los Asteroideos, los restos estudiados consisten en cuatro osículos aislados, que pueden ser diferenciados morfológicamente en dos tipos: osículos supramarginales e inframarginales. La morfología de estos osículos es suficientemente distintiva como para utilizarlos en el estudio taxonómico, permitiendo asignarlos al género *Astropecten*. Desde el punto de vista paleoecológico, el género *Psammechinus* indica medios infralitorales y circalitorales, estando presente actualmente en la región del Estrecho de Gibraltar a profundidades próximas a los 30 metros. Estos datos concuerdan con los aportados por el resto de fauna fósil asociada. Los datos aportados por *Astropecten* son insuficientes en este sentido. Respecto a la tafonomía, el ejemplar de Bonares, con sus espículas articuladas, apunta a un enterramiento rápido tras su muerte, e incluso pudo haber sido el su causante. Los ejemplares de los Cabezos, corresponden a un enterramiento producido algún tiempo después de la muerte, pero sin haber sufrido una erosión o retrabajo intenso. Los restos de asteroideos se encuentran desarticulados debido a la rápida descomposición del tejido conectivo tras la muerte del organismo, si bien los osículos presentan evidentes signos de disolución y/o desgaste.

Palabras clave: equinodermo, equinoideo, asteroideo, Neógeno, Plioceno, Cuenca del Guadalquivir

Corresponding author: ildebajo@gmail.com

Asociaciones de moluscos del Mioceno superior (Messiniense) de Alcalá de Guadaira (Sevilla, SO de España). Implicaciones bioestratigráficas y paleoambientales

J. Cárdenas Carretero¹, I. Bajo Campos¹, M.V. Maestre Galindo¹, J.A. González Delgado²

(1) Museo de Alcalá de Guadaira, Sección de Paleontología. 41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla (Spain)

(2) Dpto. de Geología, Fac. Ciencias. Univ. de Salamanca. Pza. Merced s/n., 37008 Salamanca (Spain)

Se estudian los moluscos del Mioceno superior (Messiniense) de Alcalá de Guadaira (Sevilla), zona central de la Cuenca del Guadalquivir. En los sedimentos se diferencian tres tramos: arcillas azules, equivalentes a la Formación Arcillas de Gibraleón definida en Huelva (Civis *et al.* 1987), Serie de Transición (Galán *et al.* 1989), y calcarenitas de la Formación Guadaira (Verdenius, 1970). Desde el punto de vista micropaleontológico, las arcillas azules y la serie de transición están caracterizadas por la abundancia de *Globorotalia miotumida* y la escasa presencia de *Globorotalia margaritae*, mientras que en el techo de la unidad calcarenítica es abundante *Globorotalia margaritae*, lo que confirma una edad Messiniense (Bajo *et al.* 2009). Se han identificado 161 especies: 8 escafópodos, 78 bivalvos y 75 gasterópodos. De ellos, 23 taxones son nuevas citas en España, y en 8 se amplía su distribución temporal del Plioceno, al Messiniense. Las arcillas azules contienen la mayor riqueza taxonómica y la mejor preservación. Son frecuentes los taxones que caracterizarían aguas templadas-cálidas de ambientes infralitorales a circalitorales. En la serie de transición y calcarenitas la preservación de los fósiles es muy pobre, salvo los moluscos de concha calcítica. En las calcarenitas son frecuentes los pectínidos y ostreidos propios de la zona infralitoral somera y de aguas templadas. Entre las especies registradas, la distribución temporal de *Trochocerithium turrutum*, *Cotonopsis elongata*, *Gemmula* (G.) *annae*, *Gemmula* (G.) *coronata*, *Genota craverii*, *Cavolinia gypsorum*, *Antalis interrupta*, *Flabellipecten burdigalensis*, *F. expansus*, *Pecten grayi*, *P. prae-benedictus*, *Anomia orbiculata*, *Crassatella* cf. *carcarensis*, *Nemocardium spondyloides*, *Solariella taurocincta*, *Turritella delgadoi* y *Roxania callifera* no sobrepasa el Messiniense.

Palabras clave: moluscos, paleoecología, Messiniense, Cuenca del Guadalquivir

Corresponding author: paleoalcala@gmail.com

Datos preliminares sobre la evolución paleoambiental de la Bahía de Algeciras/Gibraltar durante el Holoceno

M.J. Clemente-Pérez¹, M. Abad¹, M.L. González-Regalado¹, J. Rodríguez-Vidal¹, L.M. Cáceres¹, A. Toscano¹, J.C. Pérez-Quintero², F. Ruiz¹, C. Finlayson³, G. Finlayson³, D. Fa³

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Univ. de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

(2) Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Univ. de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

(3) Gibraltar Museum, 18-20 Bomb House Lane, PO Box 939-Gibraltar

El estudio del registro geológico costero y marino somero del Cuaternario en el Estrecho de Gibraltar ha sido clave en la reconstrucción de las fluctuaciones del nivel marino y de los cambios ambientales sucedidos en el corredor Atlántico-Mediterráneo durante Pleistoceno. Por el contrario, las investigaciones centradas en secuencias holocenas han sido considerablemente más escasas. Este trabajo aporta los primeros datos sobre la evolución paleoambiental reciente de la Bahía de Algeciras/Gibraltar a partir del análisis de testigos de sondeos geotécnicos tomados en el extremo septentrional de El Peñón, en las proximidades del aeropuerto. En total se han diferenciado hasta 5 etapas, controladas por el ascenso del nivel del mar durante el Presente Interglacial, la dinámica costera y, en última instancia, la acción de eventos de alta energía y del hombre. En la etapa transgresiva inicial (1) predominaron las condiciones marinas someras, muy próximas a un litoral rocoso, representadas por facies de arenas medias-gruesas con la asociación de foraminíferos bentónicos formada por *Ammonia beccarii*, *Ammonia tepida*, *Elphidium crispum*, *Elphidium macellum*, *Quinqueloculina vulgaris* y *Lenticulina* sp. Son abundantes también los gasterópodos marinos (*Peringia ulvae*, *Pusilla radiata*, *Gibbula divaricata*), las espículas de equinoideos y los fragmentos de bivalvos. La etapa (2) registra un tránsito gradual hacia condiciones marinas marginales (bahía), con predominio de facies de arenas finas fangosas. Su asociación de foraminíferos está constituida por *A. tepida*, *Elphidium advenum*, *E. crispum*, y *Quinqueloculina seminulum*. La etapa (3) se asocia a la formación de una laguna costera con conexión marina intermitente, registrada mediante facies de arenas fangosas grises, con abundantes restos carbonosos y turbas. Son muy escasos los foraminíferos y los restos de malacofauna. En la etapa (4) se produce el relleno rápido de esta laguna por sedimentos arenosos finos con cantos blandos, sin macrofauna y con microfauna marina de edad pliocena re TRABAJADA, interpretado por autores previos como la inundación de la costa por el tsunami producido tras el terremoto de Lisboa en 1755. Finalmente, la etapa (5) registra la colmatación de la laguna costera por la dinámica sedimentaria natural del sistema y por acción antrópica en su parte más alta. Sus depósitos están formados por arenas fangosas, con restos de cerámica, escombros y abundantes ejemplares de gasterópodos continentales como *Xerotracha apicina*, *Euconulus fulvus* y *Theba pisana*.

Palabras clave: foraminífero, facies, Holoceno, Gibraltar, Sur Península Ibérica

Corresponding author: manuel.abad@dgyp.uhu.es

Génesis de la carbonatación de la Formación Vale do Guizo en el sector intermedio de la Cuenca Terciaria del Tajo, Avis (Portugal)

J. Delgado¹, I. Armenteros², J. Pais³

(1) Dpto. Didáctica Cc.Experimentales, Sociales y de la Matemática. Univ. de Valladolid, 47011 Valladolid, Spain

(2) Dpto. de Geología, Universidad de Salamanca, 37071 Salamanca, Spain

(3) Depart. de Ciències da Terra, Univ. Nova de Lisboa, Campus de Caparica, 1099-085, Lisboa, Portugal

Se analizan los procesos postsedimentarios que afectan a la Formación Vale do Guizo (Cuenca del Tajo) con el objeto de aportar nueva información sobre su interpretación paleoambiental. La Formación Vale do Guizo se dispone discordante sobre un zócalo pizarroso y esquistoso paleozoico y está formada por conglomerados, areniscas y arcosas con intensa carbonatación en algunos puntos. Se atribuye al Paleógeno y se sitúa en el sector intermedio (Alto Alentejo) del borde sur de la Cuenca del Tajo en la región de Avis, centro de Portugal. El estudio de esta Formación está dificultado por el problema de la obliteración total o parcial de sus rasgos originales debido a la intensa carbonatación, que llega a afectar al zócalo paleozoico. Por otra parte, el análisis de campo está limitado por la pobre exposición de la unidad debido a la suave topografía de la región que restringe los afloramientos a pequeños resaltes de escasos metros, en algunos casos, semicubiertos. Un perfil vertical sintético muestra, de muro a techo: 1) aproximadamente 4 metros de gravas y arenas rojizas; 2) 2 metros de areniscas cementadas por carbonato; 3) 4 metros de conglomerados con nódulos ferruginosos y arenas cementadas por carbonato; 4) 4 metros de caliche blanco. El estudio de la carbonatación se ha centrado preliminarmente en un análisis petrográfico detallado mediante microscopio petrográfico y de catodoluminiscencia (CL) de la facies de conglomerados con nódulos ferruginosos, reconociendo dos subfacies. La primera presenta nódulos ferruginosos (pedorrelictos o nódulos alóticos), de tamaño gránulo-pebble fino, rodeados de un mosaico calcítico que engloba granos dispersos de cuarzo tamaño arena. El mosaico calcítico está constituido por calcita fibrosa cuya observación bajo CL revela su formación en varias etapas (zonación marcada por la alternancia de bandas no luminiscentes y dull) que representa una carbonatación relacionada con cambios periódicos del nivel freático debidos a la alternancia de periodos de secos y más húmedos. En la segunda subfacies se reconocen tres dominios meso- y microtexturales: I) micrita con secciones de bioturbación circulares a ovoidales; II) mosaicos microesparíticos y esparíticos de recristalización de la micrita original; y III) microconglomerado petromítico (nódulos alóticos ferruginosos, cuarzo y fragmentos desprendidos de las paredes) cementado por un mosaico calcítico, que ocupa espacios entre los dominios I y II. Esta facies probablemente representa la brechificación de un caliche micrítico-pedogénico original, parcialmente recristalizado por un mosaico microesparítico a seudoesparítico con zonado concéntrico, que es más patente que en el caso de la facies anterior y tendría origen similar.

Palabras clave: caliche, carbonatación, Cuenca Terciaria del Tajo, Avis, Portugal

Agradecimientos: Este estudio ha sido auspiciado por los Dptos. Didáctica de las Cc. Experimentales de la Univ. Valladolid y de Ciències da Terra de la Univ. Nova de Lisboa y por el proyecto CGL 20011-27826-CO2-02/BTE

Corresponding author: jdelgado@dce.uva.es

Pleistocene very coarse grained beaches at the North Cadiz coast, Spain: sedimentology and provenance

L. González-Acebrón¹, J.M. Gutiérrez-Mas², J. Arribas³, R. Mas¹

(1) Dpto. Estratigrafía, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid.

(2) Dpto. Ciencias de la Tierra, Univ. de Cádiz. Polígono Río San Pedro s/n. 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain.

(3) Dpto. Petrología y Geoquímica, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid.

A Pleistocene littoral deposit from the Cadiz coast has been studied. The outcrops are located in the present intertidal zone, from the San Sebastian Cape to Sanctipetri Island. The deposit thickness ranges between 3.5 and 6.5 m. The sedimentary and petrography studies of the stratigraphic sections allow us to differentiate two sequences, each one constituted by two units. The lower Unit (1) is interpreted as shoreface deposits of a high energy beach. It is formed by clast supported conglomerates showing imbricated planar well cemented subarkoses clasts and trough low angle cross-bedding. Its deposits can also show quartzite clasts and fragmented shells. Burrows of the ichnotaxon *Thalassinoides* are also observed. The upper Unit (2) is interpreted as the upper part of a high energy beach which records a shallowing upward succession with uppermost shoreface – foreshore - backshore deposits. It is constituted by very coarse-grained sandstones, interbedded with thin layers of fine grained conglomerate. Quartzite clasts are common in the sandstones. Both lithologies present gently inclined plane beds cross-bedding and occasional trough cross-bedding. In some places, berm structures are preserved at the top of the sequence. Unit (2) present higher fossil content than Unit (1). The sandstones and the sandy matrix of the conglomerates of units (1) and (2) can be classified as hybrid arenites due to the presence of intra and extrabasinal grains. Glauconite rounded grains and fragments of micritic rocks, sandstones and bioclasts point out to recycling and reworking processes of the sedimentary deposits. Composition of conglomerate and sandstone facies reveals multiple contributions of coeval and non-coeval sedimentary sources as: (a) The Guadalquivir passive margin and Iberian foreland (metamorphic and plutonic materials); (b) Betic units (olistholitic Triassic deposits); and (c) Plio-Pleistocene sandstones. In spite of the important reworking and recycling processes, Pleistocene deposits preserve a main local provenance signal, related with the close inland.

Keywords: Pleistocene; coarse-grained beaches; coastal deposits; provenance; Cadiz coast

Corresponding author: lgcebron@geo.ucm.es

Different cementation degree in Plio-Pleistocene bioclastic deposits from Cadiz Coast (SW Spain). Relations with fossil mineralogical composition and climate changes

J.M. Gutiérrez-Mas¹, R. Mas², J.P. Moral Cardona¹, A. Santos¹, A. Sánchez Bellón¹, J. Arribas³, L. González-Acebrón², R. Mancilla¹, J. Ibáñez Ageitos¹

(1) Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Cádiz. Río San Pedro s/n. 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain.

(2) Dpto. de Estratigrafía, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid.

(3) Dpto. de Petrología y Geoquímica, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, IGEO-CSIC, 28040 Madrid.

Plio-Pleistocene record outcropping at the Cadiz coast shows layers of well-cemented and slightly-cemented bioclastic sandstone and sandy bioclastic grainstones. According to nature of original sediment and composition of shells, these bioclastic deposits show layers with a different degree of compaction and cementation. Slightly-cemented layers are usually bioclastic sandstone with abundant bivalve shells, which are slightly diagenetically altered and maintain their original composition, generally LMC (Low-Mg Calcite). Well-cemented layers are compacted sandy bioclastic grainstone, which were originally bioclastic carbonate sands, with a higher carbonate proportion (carbonate grains), being many shells originally constituted of Aragonite or HMC (High-Mg Calcite). Well-cemented bioclastic sandstone and gravelly sandstone layers show altered shells and little recognizable fossils, being abundant the mollusc internal molds, generally bivalves, as *Glycymeris* and *Panopea*, with shells originally constituted of Aragonite or HMC, whose high solubility led to a total or partial dissolution and creation of dissolution voids, which were later occupied by freatic marine LMC cement. During high sea level warm periods, as the Early Pliocene, the dissolution processes were less active, which together with a shell LMC composition, resulted in a low degree of cementation of the originally less carbonate grained deposits, and a well-preservation of the shells. Sea water cooling 3 My ago caused a withdrawal of tropical species southward, as well as the extinction of some warm-water species, it accompanied of a decrement of biodiversity in the Cadiz Gulf area, which may be indicative of beginning of the Quaternary. During Late Pliocene and particularly Pleistocene cold stages and subsequent low sea level, the dissolution of Aragonite and HMC carbonates constituents of many shells present in deposits was favoured, being rapidly replaced by LMC during exposure and submission to telodiagenetic environment.

Keywords: Plio-Pleistocene; Gulf of Cadiz; well-cemented deposits; Quaternary climate changes

Corresponding author: josemanuel.gutierrez@uca.es

Iconofósiles de grafoglíptidos en las sucesiones turbidíticas terciarias del Complejo del Campo de Gibraltar

F.J. Rodríguez-Tovar¹, L. Piñuela², J.C. García-Ramos²

(1) Dpto Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, 1800-Granada (España)

(2) Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), 33328-Colunga, Asturias (España)

Se presenta un estudio icnológico preliminar de las pistas de grafoglíptidos registradas en las series turbidíticas terciarias del Complejo del Campo de Gibraltar (Cordillera Bética), procedentes de las unidades de tipo Bolonia y de tipo Algeciras en la provincia de Cádiz. Se diferencian 12 icnogéneros, correspondientes a grupos con morfologías: radiales (*Glockerichnus* y *Lorenzina*), sinuosas y meandriiformes (*Cosmorhappe*, *Helicolithus* y *Helminthorhappe*), espiraladas (*Spirorhappe*), sinuosas y meandriiformes ramificadas (*Belorhappe*, *Desmograption*, *Paleomeandron* y *Urohelminthoida*) y reticuladas (*Megagraption* y *Paleodictyon*). La asociación es indicativa de la icnofacies de Nereites, desarrolladas en medios marinos profundos en coherencia con el medio de depósito asignado al Complejo del Campo de Gibraltar en el Surco de los Flysch Béticos. La relativamente diversa asociación de grafoglíptidos es indicativa de un contexto generalizado de estabilidad, con buena oxigenación, moderadamente oligotrófico, durante los intervalos entre el depósito de sucesivas capas turbidíticas. El desarrollo de comunidades bentónicas con estrategia K pondría de manifiesto condiciones del fondo relativamente estables. Frente a estas condiciones generales, los resultados muestran una clara diferenciación en la representatividad y abundancia de los diferentes grupos morfológicos e icnogéneros diferenciados dentro de los grafoglíptidos. Destaca la mayor representatividad de ejemplares sinuosos y meandriiformes, fundamentalmente sin ramificaciones, así como la abundancia de estructuras reticulares más o menos regulares. Son escasas, sin embargo, las formas radiales y espirales. Teniendo en cuenta que la complejidad morfológica de los grafoglíptidos es un problema de gran interés en relación con la mayor o menor complicación del programa de comportamiento del organismo generador, las variaciones relativas entre los distintos grupos morfológicos pueden ser relacionadas con cambios laterales y temporales en los parámetros ecológicos y de depósito con incidencia en el comportamiento del organismo generador de las pistas. Sobre esta base, se pretende seguir profundizando en la distribución espacial y temporal de las asociaciones de grafoglíptidos y su posible relación con variaciones topográficas en el medio de depósito que pudieran incidir en los parámetros ambientales que controlan el comportamiento de los organismos, así como en la variación temporal de estas en relación con la dinámica del nivel del mar.

Palabras clave: Complejo del Campo de Gibraltar, serie turbidítica, grafoglíptidos, parámetros ecológicos y deposicionales

Corresponding author: fjrtovar@ugr.es

SESSION 4. TECTONIC EVOLUTION OF THE ATLANTIC DOMAIN DURING THE NEOGENE AND QUATERNARY
SESIÓN 4. EVOLUCIÓN TECTÓNICA DEL DOMINIO ATLÁNTICO DURANTE EL NEÓGENO Y CUATERNARIO

Early-middle Miocene piggyback basins in the North Betic front (South of Spain)

F. Pérez-Valera¹, L. A. Pérez-Valera¹, M. Sánchez-Gómez¹, F. Serrano², F. García-García¹, J.A. Pérez-Valera³

(1) Department of Geology – University of Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071, Jaén, Spain

(2) Department of Ecology and Geology – University of Málaga, Campus de Teatinos, s/n, 29071, Málaga, Spain

(3) Department of Paleontology – Univ. Complutense of Madrid, 28071, Madrid, Spain

Piggyback basins are typically developed at top of active thrust sheets in the most external part of orogens, commonly related to a foreland basin system. These basins are formed in the limit between the orogenic wedge and the foreland basin, where an important amount of sediments from the new created reliefs are deposited on top of the wedge in small to medium-size basins with mobile substrate. The progressive movement of thrust slices triggers that sediments were carried forward on it passively and subsequently deformed. In this sense, the knowledge of piggyback basins, their stratigraphy and structural evolution, allows us to obtain important data about the emplacement of the Betic Cordillera and their relation with its foreland basin, in our study case the Guadalquivir Basin. The interpretation of the existing geological units presents in the North Betic front has been historically controversial and their origin is still an issue. Traditionally they have been considered as part of a large, chaotic, olistostromic unit of Middle Miocene age, gravitationally emplaced in the active margin of the Guadalquivir foreland basin, although tectonic (accretionary wedge) and salt-tectonic processes (lateral diapiric extrusion) have been also described. Recently, a more detailed study of the North Betic front in Jaén and Cordoba provinces proposed a Late Miocene (Tortonian) tectonic emplacement of an evaporite-bearing accretionary complex (EAC), in which Early and Middle Miocene sedimentary basins (piggyback basins) are involved. These piggyback basins are strongly affected by thrusts and dextral shear zones, due to its coeval formation during the west-northwestward emplacement of the EAC. Two main sedimentary sequences are present in the sedimentary infill of the piggyback basins, separated by a regional unconformity. The Lower Sequence is composed by a mixed carbonate-siliciclastic succession, several meters thick, that consist of calcarenite and calcirudite metric banks, very rich in Jurassic clasts and larger foraminifera (e.g. *Lepidocyclina* sp.), that may have carbonated-breccia aspect. This sequence changes gradually upwards to gray-yellow massive clays with sandstones interbedded of turbiditic origin. The turbidite deposits are composed of dm to m thick quartz-rich sandstone beds with large tool marks and Bouma sequences. New planktonic foraminiferal data indicated that the age of this sequence comprises the uppermost Oligocene-Early Miocene. The Upper Sequence is formed by several meters thick of massive, red algae limestones, which developed a hard ground at the top. Above this hard-ground, crop out a succession constitutes by a hundred meters thick of white marls with minor occurrence of sandstones. The age of this Upper Sequence is Middle Miocene (Langhian-Serravalian), in base to planktonic foraminiferal data. This sequence is also unconformably deposited above the EAC and a discontinuity is observed when the Lower Sequence is present below it. Finally, during the Tortonian-Messinian, a marly and calcareous sandstone sequence, of several hundred of meter thick, is unconformably deposited over the EAC and the two sequences described in this work, postdating the main tectonic event in the emplacement of the EAC.

Keywords: Guadalquivir Basin, piggyback basin, foreland basin, Miocene

Corresponding author: fperez@ujaen.es

Evidences of Pliocene-Quaternary and active tectonics on the Portimao Bank (Western Gulf of Cadiz margin)

J.T. Vázquez¹, M.C. Fernández-Puga², C. Roque³, T. Medialdea⁴, B. Alonso⁵, D. Palomino¹, D. Casas⁴, G. Ercilla⁵, F. Estrada⁵, M. García⁶, C. Juan⁵, N. López-González¹, L. Somoza⁴, MONTERA TEAM

(1) Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga, 29640, Fuengirola (Spain).

(2) Dpto. Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias del Mar y Ambientales, Univ. Cádiz, 11510, Puerto Real (Spain).

(3) Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 1749-077, Lisboa (Portugal).

(4) Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003, Madrid (Spain).

(5) Institut de Ciències del Mar, CSIC. Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003, Barcelona (Spain).

(6) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, C.S.I.C./UGR, 18002, Granada (Spain).

The Portimao Bank is a structural high situated at the westernmost part of the Gulf of Cadiz continental margin, in the lower slope of the South Portuguese sector, between 3500 and 1200 m depth. This high has a W-E orientation and is bounded on the north by the D. Carlos valley and on the south by the Cadiz valley. This morphostructure has been related to a Variscan basement high strongly deformed by NW Africa-Eurasia convergence during Pliocene-Quaternary times and has been defined like a pop-up structure controlled by reverse faults both northwards and southwards with Pliocene-Quaternary activity. From a structural point of view, this bank exhibits a clear differentiation between western and eastern sectors. The main objective of this work is to contribute to the knowledge of the Pliocene-Quaternary and actual tectonic evolution of the Portimao Bank. This has been possible by the interpretation of the high resolution singled airguns and parametric profiles obtained in the MONTERA 0412 cruise, and two previous MCS profiles acquired in the TASYO 2000 cruise. Bank morphology shows a southern flank steeper and more gravity eroded than in the northern one, where also intense erosion is observed related to the D. Carlos valley. The summit shows a ramp-like morphology down westwards. However, this morphology is broken by the presence of the D. Carlos diapir in the center part of this bank, which marks also the boundary between western and eastern structural styles. In the eastern sector a basement high has been observed southwards which is interpreted as a reactivated reverse fault, which uplifted Pliocene-Quaternary units that thinning on the top. Northwards a longitudinal ridge is delimited at seafloor surface in relation to an anticline fold which is caused by a blind thrusts. In this sector the Pliocene-Quaternary uplift of the Portimao Bank is controlled by blind thrusts bounding the north and south. Their central part corresponds to an uplifted basin with syncline geometry and could be described as an inverted relief. Meanwhile, in the western sector the Pliocene-Quaternary units show a general antiform or tilted-southwards structure. In this area northern flank is related also to a blind thrusts whose activity show a major control on morphology. The recent and active deformation is observed along the northeastern sector of this high and significantly affects their morphology. In this way it is interpreted a marked deformation of actual sedimentary units by the diapirism activity probably related to D. Carlos diapir that causes a conical shape in the central part of the high. This recent deformation could be related to diapirism or reverse faults reactivation mainly along the north Portimao Bank sector.

Keywords: Portimao Bank, Gulf of Cadiz, tectonic, Pliocene-Quaternary, actual

Corresponding author: mcarmen.fernandez@uca.es

Geomorphological evidence of drowned marine shelves: A review of the offshore data for La Gomera Island (Canary Islands)

T. Izquierdo¹, M. Abad², J. Rodríguez-Vidal²

(1) Grupo Paleontología y Ecología Aplicadas (RNM-238), Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

(2) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

Bathymetric investigations of the Canary archipelago offshore area have shown that several of the islands present an insular shelf sculptured in the submarine volcano flanks. The non-active and highly eroded island of La Gomera (>20 – 4 Ma) does not present a unique shelf but various wide subhorizontal surfaces (slope < 0.5°) that define a staircase morphology observed in the submarine DEM between 30 and 200 m below the present sea-level (bsl). All of them constitute a regional smooth surface that previous authors have interpreted as only one surface related with turbidity current deposition and erosion as well as hemipelagic processes or the result of marine abrasion. That closer to the island forms an almost continuous ring along the current coast at 30 m bsl with an average width of 350 m. It is better developed on the northwestern area where it presents more than 1.5 km width. Seawards, a shelf break with slopes ranging from 1-2° in the north and east, and 2-5° in the south and west reaches 100 m bsl. At that depth, a wider shelf is observed from the west to the northeast of the island. This second morphology width varies from 3 to 4 km and although in its northwestern area is not completely continuous it is 37 km long. Its shelf break leads to the volcanic apron except in the southwest, northwest and eastern areas where another two shelves (ca. 1 km wide each) can be described at 170 and 200 m bsl. The upper one appears isolated in the northwest and northeast areas whereas the deepest one is located in the northeast and southwest. The depth and morphological features of these submarine terraces suggest the present insular shelf is the result of both the active marine erosion during the Quaternary glacio-eustatic oscillations and the continuum subsidence of the oceanic lithosphere due to the volcanic load. Seismic profiles have proved that this flexure is a function not only of the island's loading history but also of that of its neighbours. Even though some uplift has been previously suggested as a result of large landslides removing load from the islands (ca. 9 Ma, Tazo and San Marcos) several recent geomorphological features may suggest this subsidence process is still acting. For example, the fact that no morpho-sedimentary record of sea-level highstand have been described in the littoral of the island or the occurrence of hanging valleys that denote an strong retreat of the cliffs that only can be explain for the action by a continue drowning of the littoral that enhance the erosive processes of waves. The description of several insular drowned shelves around La Gomera represents the first evidence of a remarkable subsidence process during the Quaternary in this island that has already been described in other archipelagos such as Hawaii.

Keywords: subsidence, marine shelf, volcanic island, La Gomera, Canary Islands

Corresponding author: tlabraca@gmail.com

Mass Movement Deposits and Tectonics relation as a main factor to control the stratigraphical architecture of the South Alboran Basin (Alboran Sea, Western Mediterranean)

J.T. Vázquez¹, B. Alonso², D. Palomino¹, G. Ercilla², C. Juan², P. Bárcenas³, D. Casas⁴, F. Estrada², N. López González¹, M.C. Fernández-Puga⁵, M. García⁶, C. Roque⁷, B. El Moumni⁸, E. D'Acremont⁹, V. Díaz-del-Río¹, L.M. Fernández-Salas¹⁰, C. Gorini⁹, MONTERA TEAM

- (1) Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga, 29640, Fuengirola (Spain).
(2) Institut de Ciències del Mar, CSIC. Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003, Barcelona (Spain).
(3) Departamento de Análisis Matemático, Univ.de Málaga, Campus de Teatinos s/n, 29080, Málaga (Spain).
(4) Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003, Madrid (Spain).
(5) Dpto. Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias del Mar y Ambientales, Univ. Cádiz, 11510, Puerto Real (Spain).
(6) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, C.S.I.C./UGR, 18002, Granada (Spain).
(7) Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 1749-077, Lisboa (Portugal).
(8) Université Abdelmalek ESSAADI, Doyen de la FP – Larache, Tetuan (Morocco).
(9) Institute Sciences de la Terre de Paris, Univ. Pierre et Marie Curie-Paris 6. 75252, Paris cedex 05 (France).
(10) Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Cádiz. 11006 Cádiz, (Spain)

Compression between the Eurasian and Nubian plates has driven the Post-Messinian tectonics of Betic-Rif orogen and has controlled the physiography of the Alboran Basin. Initial Miocene basin was narrowed by uplifted margins (up to 1000 m), which nowadays are part of the Betic-Rif ranges. The current geomorphology of the Alboran basin shows evidences of this tectonics: tilting of margins and formation of sub-basins and highs. The major submarine reliefs include two marginal platforms developed in relation to several seamounts; the Alboran Ridge, a NE-SW elongated seamount, up to 200 km length and up to 1500 m in relief, which has a tectonic and volcanic origin; and three main basins: Western, Eastern and Southern Alboran Basin (SAB). The aim of this study is the tectonic-sedimentary relations which have controlled the stratigraphic architecture of the SAB, especially the occurrence of Mass Movement Deposits (MMDs). The SAB is located on the southern margin of the Alboran Sea, and its formation is controlled by the uplifting of the Alboran Ridge in the northwest and the Tres Forcas Promontory – West Cabliers Banks alineation in the southeast. The SAB shows a narrow (15 to 30 km in width) and elongated (up to 100 km in length) geometry in a NE-SW trend. Its northwestern flank (south facing of the Alboran Ridge) shows up to 1100 m in height and a steep and lineal slope (5 to 35°). In the southeast, the Tres Forcas Promontory shows up to 860 m in height and a smooth slope (1.5 to 2.7°) related to plastered contouritic deposits; and in the West, the Cabliers Bank is up to 740 m in height showing an irregular slope (up to 10°). Seismic stratigraphy analysis of airgun high-resolution profiles, calibrated with ODP Site 979, reveals the SAB has been filled since Miocene times, showing the major sedimentation during the Pliocene and Quaternary, when the main tectonic uplift of their borders occurs. An angular unconformity, intra Pliocene in age, defines a break in the Alboran Ridge uplift however continued along Quaternary. The basin infill is controlled during these times by the interplay between contouritic and mass movement processes whose onset and occurrence is governed by the tectonics generated reliefs. At least seven main MMDs have been recognized by their transparent to chaotic seismic facies from Lower Pliocene to Quaternary times. Their number and distribution varies during the Pliocene-Quaternary through the basin, but two major

sedimentary instability episodes occurred during the Lower Pliocene (3 MMDs with a recurrence of 0.56 My) and the Middle Pleistocene to present (4 MMDs with a recurrence of 0.225 My). These two episodes could be correspond to the Lower Pliocene main uplift of SAB borders and the Quaternary reactivation of tectonics structures.

Keywords: tectonics, mass movement deposit, South Alboran Basin, Pliocene, Quaternary

Corresponding author: juantomas.vazquez@ma.ieo.es

Trazas de crustáceos (Cambaridae) en medios fluviales actuales sometidos a drenaje ácido de mina (Faja Pirítica Ibérica, SO España)

M. Abad¹, F. Macías², F. Muñiz³, J.A. Gámez⁴

(1) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071- Huelva, España

(2) Dpto. Geología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071-Huelva, España

(3) Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Sede Concepción, 7100 Talcahuano, Concepción, Chile

(4) Museo de Paleontología, Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, 50009, Zaragoza, España

La Faja Pirítica Ibérica es una de las principales provincias metalogenéticas del mundo. La intensa explotación de sus yacimientos de sulfuros y su posterior abandono generan aguas ácidas de mina, que se caracterizan por presentar un bajo pH y una elevada concentración de metales en solución. Estos lixiviados ácidos provocan la degradación química y ecológica de los cursos fluviales de la región, los ríos Tinto y Odiel. Sin embargo, no es extraña la aparición de organismos especializados, adaptados a vivir bajo estas condiciones de estrés ambiental. En este contexto, en zonas de confluencia de aguas contaminadas y limpias se produce la denominada “atenuación natural”, en el que los procesos de neutralización favorecen que una gran parte de la carga contaminante precipite por dilución, tapizando el fondo de los cauces fluviales de lodos metálicos no cohesivos y geles coloidales, ricos en Fe y Al, con capacidad de acumular altas concentraciones de elementos muy tóxicos (As, Cr, Cu, Zn). En condiciones de baja energía estos lodos decantan, dando lugar a un sustrato blando de precipitación química que constituye un marco muy adecuado para el estudio del registro de estructuras de bioturbación, especialmente en zonas donde los ríos atraviesan afloramientos rocosos que llevan muy poca carga de sedimentos finos y predomina el sustrato pedregoso donde difícilmente pueden quedar preservadas este tipo de estructuras biogénicas. En la mina abandonada de La Torerera (Calañas, Huelva) se ha identificado una pequeña colonia del llamado “cangrejo americano” (*Procambarus clarkii*, Cambaridae, Decapoda) en un remanso del Arroyo Galaparosa sometido a drenaje ácido de mina. En este punto, los lodos metálicos cubren por completo el fondo del cauce y los márgenes del arroyo, donde quedan registradas marcas de arrastre de ramas y cantos, riachuelos (*rill marks*), y abundantes estructuras de bioturbación realizadas por *P. clarkii* en las zonas menos profundas del canal. Se diferencian dos tipos de estructuras: (1) surcos sinuosos, aparentemente bilobulados y conservados en epirrelieves convexos que se relacionan con un comportamiento de locomoción (*repichnia*); y (2) rastro a modo de pares de depresiones circulares separadas por un surco longitudinal más o menos continuo que refleja un comportamiento de locomoción (*repichnia*). Si estas estructuras se encontrasen en el registro fósil, se podrían relacionar con diferentes icnotaxones dependiendo de la parte conservada. En este sentido, se han reconocido afinidades con los icnogéneros de *Cruziana* y aff. *Acripes*, todos ellos producidos por ejemplares juveniles y adultos de *P. clarkii* en zonas sumergidas y expuestas del cauce. Este conjunto de pistas puede incluirse dentro de la Icnofacies Scoyenia, descrita en medios continentales de baja energía, expuestos e inundados de forma intermitente, localizados en posiciones intermedias entre medios acuáticos y terrestres, donde son especialmente abundantes las trazas de locomoción de artrópodos. Este ejemplo supone un caso excepcional de un ecosistema fluvial sometido a un importante estrés

ambiental, donde ha quedado registrada la impronta de organismos oportunistas, que colonizan y explotan un sustrato con una elevada concentración de metales pesados, mediante una icnocenosis de baja diversidad que refleja la intensa actividad bioturbadora de una pequeña comunidad de crustáceos de agua dulce.

Palabras clave: Icnofacies Scoyenia, crustáceo, sistemas fluviales, drenaje ácido de mina, Huelva

Corresponding author: manuel.abad@dgyp.uhu.es

Isotopic analysis of fauna from Early and Middle Pleistocene levels at Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and their implications for hominin paleoecology

N. García-García^{1,2}, R.S. Feranec³

(1) Centro Mixto (UCM-ISCIII) de Evolución y Comportamiento Humanos, 29029 Madrid, Spain.

(2) Dpto. de Paleontología, Fac. de Ciencias Geológicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

(3) New York State Museum, 3140 Cultural Education Center, Albany, NY 12230, USA.

The assumption that Neanderthals consumed predominantly meat derived from large game is supported by the abundance of ungulate bones associated with the Mousterian lithic industry. This idea is reinforced by microwear and stable isotope analyses that identify Neanderthals as dependent on a high protein diet derived mainly from large and medium-sized herbivores. Conversely, other researches argue that these humans consumed a more varied diet including smaller game, plants, and marine resources. Exploring the paleoenvironment and availability of resources on the landscape would permit an analysis between these different paleodietary proposals (i.e., protein-dominated vs. varied diet) for Neanderthals. This particular study aims to determine the paleoecological conditions present in northern Iberia during the Early and Middle Pleistocene with the ultimate goal of resolving the resources available to the populations of humans within the Neanderthal lineage living there. Preliminary data for this study was obtained from stable isotope analyses of large mammals from levels TD10 and TD6 of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). These two layers show evidence of humans from the Neanderthal lineage on the landscape. Some of the analyzed remains were consumed by humans and therefore can help decipher the subsistence strategies developed by hominids in the European Early to Middle Pleistocene. Dating techniques (TL) showed that TD10 dated to between 379 ± 57 ka and 418 ± 63 ka (MIS 11), while TD6 yielded an age of 731 ± 63 ka (MIS 19). Tentatively, these two levels have been interpreted as Mediterranean open Woodland (TD10) and Mediterranean open Woodland and steppe (TD6) by faunal and pollen analysis. The results obtained from our samples indicate a habitat dominated by C3 plants in both levels. No statistically significant differences were observed in species between levels, suggesting that each species maintained their ecology over time. The bovid samples had the highest $\delta^{13}\text{C}$ values indicating eating in open habitats. The mean $\delta^{13}\text{C}$ values for *Cervus* and *Equus* are the same, suggesting that horses and red deer overlap in habitat use. For $\delta^{18}\text{O}$ values, significant differences were only observed in specimens from TD10, between *Castor* and the remaining taxa, while no significant differences were observed at TD6. The observed low $\delta^{18}\text{O}$ values for beaver are expected from a semi-aquatic rodent. The values from TD10 are very similar to data from a previous study that included specimens from Atapuerca Faunal Unit 6. These data imply limited ecological changes occurring in northern Iberia during the Middle Pleistocene.

Keywords: stable isotopes, ecology, mammal, Pleistocene, Atapuerca

Corresponding author: ngarcia@isciii.es

Reconstructing the diet, habitat and environmental conditions at the Pleistocene site of Terrasses de la Riera dels Canyars (Gavá, Barcelona) based on stable isotope analysis

J.A. Gómez-González¹, R.S. Feranec², N. García-García^{1,3}, J. Daura^{4,5}, M. Sanz^{4,5}

(1) Centro Mixto (UCM-ISCIII) de Evolución y Comportamiento Humanos, 29029 Madrid, Spain.

(2) New York State Museum, 3140 Cultural Education Center, Albany, NY 12230, USA.

(3) Dpto. de Paleontología, Fac. de Ciencias Geológicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

(4) Grup de Recerca del Quaternari (GRQ) del SERP, Dept. Prehistòria, H. Antiga i Arqueologia, Univ. Barcelona, 08001 Barcelona, Spain.

(5) SERP, Dept. Prehistòria, H. Antiga i Arqueologia, Univ. Barcelona, 08001 Barcelona, Spain.

The stable isotope composition of vertebrate fossils has been used increasingly due to their proven usefulness in reconstructing paleoenvironmental and paleoecological information in ancient ecosystems. In this study, we used this approach to infer the diet, habitat and paleoenvironmental conditions for the exceptional faunal remains discovered at the Pleistocene site of Terrasses de la Riera dels Canyars (TRC; Gavá, Barcelona). With a radiocarbon dating of ~39.6 ka cal BP, within Heinrich Stadial (HS) 4, this site provides valuable knowledge of the paleoenvironment inhabited by human populations during a period of significant climatic change. We analyzed the carbon and oxygen isotope values ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$) of 44 bulk enamel samples from 10 co-occurring species. As expected, the herbivore mean $\delta^{13}\text{C}$ values, indicate a C3-dominated ecosystem. The observed range of values for the herbivores is typical for taxa inhabiting light forests, grasslands, and steppes. Statistically significant differences in $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values were observed among the analyzed species indicating paleoecological differences. For carbon in the herbivores, *Bison* sp. had the highest mean $\delta^{13}\text{C}$ value while *Oryctolagus cuniculus* had the lowest mean $\delta^{13}\text{C}$ value. Specifically, the high $\delta^{13}\text{C}$ values of *Bison* sp. are indicative of eating in more open habitats, while the broad range of $\delta^{13}\text{C}$ values observed in *Cervus elaphus* implies a more generalist diet. For carbon in the sampled carnivores, *Canis lupus* displayed the highest mean $\delta^{13}\text{C}$ value, while *Lynx pardinus* had the lowest mean value. For the carnivores, values were as expected for generalist consumers. Additionally, extant *Lynx pardinus* is known to feed almost exclusively on *Oryctolagus cuniculus*, and the data support this trophic relationship back at least 40 ka. For oxygen in the herbivores, *Cervus elaphus* had the highest mean $\delta^{18}\text{O}$ value, while *Coelodonta antiquitatus* had the lowest. In the carnivores, *Lynx pardinus* had the highest mean $\delta^{18}\text{O}$ value, while *Panthera leo* had the lowest. Higher mean $\delta^{18}\text{O}$ values are likely indicative of drinking in open habitats and/or obtaining some water from forage, while low mean $\delta^{18}\text{O}$ values are indicative of drinking in cooler, more forested environments. The low mean $\delta^{18}\text{O}$ value for all specimens at TRC, compared to previously published values from other sites, is consistent with species inhabiting a cooler time period, such as HS4. Based on these isotopic results and previously published data from TRC, we suggest that the fauna lived in a relatively open C3-dominated ecosystem under cool climatic conditions.

Keywords: stable isotopes, Upper Pleistocene, paleoenvironment, Heinrich Stadial 4, Iberian Peninsula

Corresponding author: alvarogg1986@gmail.com

Cambios ambientales recientes en el sector meridional del Parque Nacional de Doñana en base a su registro polínico (Sur de España)

A. Polo¹, A.F. Muñoz-Rodríguez², F. Ruiz³, M. Abad³, T. Izquierdo⁴

(1) Grupo de Investigación Marismas y Playas, Univ. de Huelva. Campus El Carmen, 21071-Huelva

(2) Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública. Univ. de Huelva. Campus El Carmen, 21071-Huelva

(3) Dpto. Geodinámica y Paleontología. Univ. de Huelva. Campus El Carmen, 21071-Huelva

(4) Grupo de Paleontología y Ecología Aplicadas, Univ. de Huelva. Campus El Carmen, 21071-Huelva

Se ha realizado un estudio polínico de 9 muestras correspondientes al sondeo largo (31 m) del Corral de la Marta -CM- extraído en el sector meridional del Parque Nacional de Doñana. Estas muestras han sido estudiadas en trabajos anteriores desde el punto de vista textural, mineralógico, sedimentológico y paleontológico, con el objetivo de reconstruir desde el punto de vista paleogeográfico la zona y proponer un modelo de la evolución morfosedimentaria. En el presente estudio se analiza la concordancia de la dinámica de sedimentación de polen con dicho modelo y se propone la reconstrucción del entorno vegetal en sus diferentes fases. Además de analizar los cambios ambientales naturales, se evalúan los cambios antropógenos que han determinado la vegetación actual de la zona, y se refuerzan directrices de interés para la gestión de este espacio natural. Hasta una profundidad de 22 m los resultados coinciden con los estudios previos en describir la formación y avance de una flecha litoral, que fue modificada por el paso de un tsunami en el 220 BP, y que posteriormente cierra el estuario del Río Guadalquivir dando lugar a ecosistemas continentales y costeros, de menor influencia marina, en épocas más recientes.

Palabras clave: polen, marisma, estuario, P.N. Doñana, Sur de España

Corresponding author: adolfo.munoz@dbasp.uhu.es

Variaciones ambientales en el entorno del yacimiento de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia, norte de la Península Ibérica) durante el Pleistoceno superior

N. García-Ibaibarriaga^{1,2}, X. Murelaga¹, S. Bailón³, J. Rofes¹, A. Ordiales¹, J. Rios-Garaizar⁴, D. Garate⁵, A. Gómez-Olivencia⁶, E. Iriarte⁷, O. Suárez Hernández¹

(1) Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48080 Bilbao, España.

(2) Dpto. Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48080 Bilbao, España.

(3) UMR 7209 - UMR 7149, CNRS Département Écologie et Gestion de la Biodiversité (EGB), MNHN, 75005, Paris, France.

(4) Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), 09002 Burgos, España.

(5) DCREAP Cartailhac-TRACES-UMR 5608, Université de Toulouse-Le Mirail, 31058 Toulouse, France.

(6) UMR 7194, CNRS, Département de Préhistoire, MNHN, 75005 Paris, France.

(7) Dpto. Ciencias Históricas y Geografía, Universidad de Burgos, 09001, Burgos, España

La cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia), excavada entre 2006 y 2011, presenta una secuencia estratigráfica discontinua que abarca desde el Pleistoceno medio al Holoceno. En las distintas campañas se seleccionó un cuadrante testigo de 50x50 cm en cada una de las zonas de excavación (Fondo, Central y Entrada) de las que se recogieron muestras de sedimento para el estudio de la microfauna. La zona de Entrada tiene un registro que va desde el Paleolítico inferior (MIS 6-5) al Magdalenense medio (ca. 17500 cal. BP), mientras que las zona Central y Fondo presentan una cronología que abarca del Paleolítico inferior (MIS 6-5) al Gravetiense reciente (ca. 27700 cal. BP). Entre los micromamíferos se han identificado restos de las especies *Allocricetus cf. bursae*, *Marmota marmota*, *Glis glis*, *Eliomys quercinus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus (Alexandromys) oeconomus*, *Microtus (Microtus) arvalis-agrestis*, *Chionomys nivalis*, *Terricola sp.*, *Pliomys lenki*, *Apodemus sylvaticus-flavicollis*, *Lepus sp.*, *Sorex coronatus-araneus* y *Talpa sp.* Por su parte, los anfibios y reptiles presentes en el registro corresponden a *Salamandra salamandra*, *Alytes obstetricans*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Rana sp.*, *Lacertidae*, *Anguis fragilis*, *Natrix sp.*, *Vipera sp.* y *Coronella sp.* La asociación de microvertebrados encontrada sugiere que al comienzo de la secuencia, en los niveles del Paleolítico inferior identificados en los tres sectores, predominaron unas condiciones ambientales más frías que las actuales. En el sector de Entrada, dentro del Paleolítico inferior, varios picos en la abundancia de especies propias de climas cálidos se podrían interpretar como momentos climáticamente más benignos. La serie continua con unos niveles Solutrenses y Magdalenense que reflejan un claro empeoramiento, que irá evolucionando favorablemente en la medida en la que se avanza hacia el techo de la secuencia. Por su parte, en la base, tanto del sector Central, como del Fondo, se han registrado unas condiciones ambientales más frías que las actuales con fluctuaciones intermitentes indicativas de momentos de mejoramiento de las mismas. Coincidiendo con los niveles Gravetienses se vuelve a un importante enfriamiento en el sector Central, el cual también es percibido en los niveles superiores de la zona del Fondo

Palabras clave: registro kárstico, cambios ambientales, Pleistoceno medio-superior, Cornisa Cantábrica

Corresponding author: naroa.garcia@ehu.es

Upper Pleistocene palaeoenvironmental reconstruction through collagen $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ composition of red deer (*Cervus elaphus*) from Antoliñako koba site (Bizkaia, North of Spain)

I. Guede¹, M. Aguirre Ruiz de Gopegui², M.C. Zuluaga¹, A. Alonso-Olazabal¹, A. Suárez³, X. Murelaga³, J. Rofes³, L.A. Ortega¹

(1) Dpto. Mineralogía y Petrología, Universidad del País Vasco-UPV/EHU, 48940-Leioa (Spain)

(2) Univ. Nacional de Educación a Distancia, 20570 Bergara (Spain)

(3) Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco-UPV/EHU, 48940-Leioa (Spain)

Stable isotope analysis of carbon and nitrogen of bone collagen provides evidence of variability in the climate and local environmental conditions. The carbon isotope ($\delta^{13}\text{C}$) of herbivore tissues is related to the photosynthetic pathways of consumed plant matter. Nitrogen isotope ratios depend on diet and climatic parameters as temperature and aridity. The plant $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values reflect environmental parameters so the variations of herbivores bone collagen isotope values during a period of great climatic changes variations could reflect the effects that the environment may have had on faunal. Pleistocene climate was marked by repeated glacial cycles and the effects of glaciations were global and, during Late Pleistocene marked and regular climatic cycles of alternating cold and warm periods occur. $\delta^{13}\text{C}$ values of red deer from Antoliñako koba site show a fairly constant trend during the Late Pleistocene suggesting a roughly similar diet in a changing environment. The red deer $\delta^{13}\text{C}$ values ranges between -21.51 ‰ and -19.96 ‰ (average -20.67 ‰). The little differences in $\delta^{13}\text{C}$ can be related to alternating cold and warm stages. It is worth noting that the highest values are found during the Gravetian and Solutrian periods, i.e. between 22 ka to 33 ka cal BP. Carbon isotope composition in plants is affected by ambient humidity showing negative correlation between mean annual precipitation and $\delta^{13}\text{C}$ value of plants. Therefore, red deer $\delta^{13}\text{C}$ depleted values could reflect a wet open environment composed by humid meadows and grasslands with restricted forest. $\delta^{15}\text{N}$ values ranges between 2.15 ‰ and 8.12 ‰ (average 4.69‰). Like the collagen $\delta^{13}\text{C}$ values, the $\delta^{15}\text{N}$ values exhibit a significant difference between cultural stages. $\delta^{15}\text{N}$ enrichment has been linked to aridity whereas depletions reflect wet climatic conditions. Antoliñako koba $\delta^{15}\text{N}$ values exhibit enrichments towards more positive values during cold stages (37-35 ka, 32-31 ka and 28-27 ka cal BP).

Keywords: carbon isotope, nitrogen isotope, collagen, red deer, palaeoclimate

Corresponding author: xabier.murelaga@ehu.es

Nuevos datos sobre la fauna del tránsito Mioceno-Plioceno del Puerto de la Cadena (Murcia, SE de España)

M.A. Mancheño¹, G. Romero¹, A. Pérez-García², X. Murelaga³, D. Alba^{4,5}, P. Montoya⁶, F.J. Ruiz⁶, A. Martínez¹, S. Mansino⁶, J. Morales⁷, M.T. Alberdi⁷, J. van der Made⁷, A.V. Mazo⁷, I. Fierro⁸, A. Aberasturi⁸, J.M. Marín⁸, E. Jiménez⁹, H.A. Blain¹⁰, J. Agustí¹¹, C. Laplana¹², P. Sevilla², O. Oms¹³, E. Barrón¹⁴, T. Rodríguez-Estrella¹⁵, F. Pérez-Valera¹⁶, J.A. Pérez-Valera², J. Soria¹⁷, L. Gibert¹⁸, A. Suárez-Bilbao³

- (1) Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia, 30100-Murcia (España).
- (2) Dpto. de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid (España).
- (3) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco, 48080-Bilbao (España).
- (4) Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Univ. Autònoma de Barcelona, 08193-Barcelona (España).
- (5) Dpto. di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, 10125-Torino (Italia).
- (6) Dpto. de Geología, Área de Paleontología, Universitat de València, 46100- Burjassot (España).
- (7) Dpto. de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 28006- Madrid (España).
- (8) Museo Paleontológico de Elche, 03203-Elche (España).
- (9) Dpto. de Geología, Universidad de Salamanca, 37008-Salamanca.
- (10) Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), Campus Sescelades, 43007- Tarragona (España).
- (11) Institut de Paleoecologia Humana i Evolució Social (ICREA), 43003-Tarragona, España.
- (12) Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid, 28801-Alcalá de Henares (España).
- (13) Dpto. de Geología, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra (España).
- (14) Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, IGME, 28003-Madrid (España).
- (15) Dpto. Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica, Univ. Politécnica de Cartagena, 30203-Cartagena (España).
- (16) Dpto. Geología, Universidad de Jaén, 23071-Jaén (España).
- (17) Dpto. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Universidad de Alicante, 03080-Alicante (España).
- (18) Dpto. de Geoquímica, Petrología i Prospecció Geològica, Univ. de Barcelona, 08028-Barcelona (España).

Desde 2008, las distintas intervenciones paleontológicas realizadas en el yacimiento del Puerto de la Cadena con motivo de las obras de la autovía MU-31 han permitido recuperar cerca de dos mil fósiles de vertebrados y restos paleobotánicos bien conservados todavía en estudio. La fauna de reptiles está constituida por cocodrilos, tortugas y serpientes. Las tortugas corresponden a varios miembros de *Cryptodira*, incluyendo *Trionychidae* y varios miembros de *Testudinidae*. Las serpientes están representadas por dos especies: *Malpolon* sp., del grupo *M. monspessulanus-mlynarski*, y *Vipera* sp., del grupo de las víboras orientales. La asociación de micromamíferos está compuesta por seis taxones, cuatro roedores (*Apocricetus* cf. *barrierei*, *Stephanomys* cf. *dubari*, *Ruscinomys* cf. *lasallei* y *Debruijnimys* sp.) y dos lagomorfos (*Trischizolagus* cf. *maritsae*, *Prolagus* cf. *michauxi*). La morfología del gerbílido *Debruijnimys* (*Debruijnimys* sp.) es claramente diferente de la especie *D. almenarensis* (MN13), y muy similar a la descrita en yacimientos de la parte superior del Vientiense (tránsito Mioceno-Plioceno continental). Entre los grandes mamíferos encontramos un carnívoro, determinado como *Eucyon* aff. *debonisi*, dos perisodáctilos, *Rhinocerotidae* indet. e *Hipparion* aff. *fissurae*; siete especies de rumiantes, entre las que llama la atención la presencia de un gran jiráfido *Sivatheriini*, un *Cervidae* indet., y una alta diversidad de especies de la familia *Bovidae*, con la presencia del pequeño antilopino

Gazella aff. *baturra*. Entre los fósiles de mayor tamaño destacan elementos bien conservados de mastodontes atribuidos a *Anancus arvernensis*, taxón que reemplazó a *Tetralophodon longirostris* a finales del Mioceno. Por último, señalar la presencia del primate cercopitécido *Macaca* sp. Se trata de la segunda cita de este género de origen africano en el Ventiense de la Península Ibérica (y la tercera en Europa), reforzando la hipótesis de que su dispersión se produjo en el contexto de los cambios faunísticos estrechamente relacionados con la Crisis de Salinidad Mesiniense. Este conjunto de grandes vertebrados posee gran importancia. Por un lado completa el registro fósil del tránsito Mioceno-Plioceno conocido en esta zona de Murcia por los yacimientos de La Alberca y Venta de la Paloma. Por otro lado, confirma la existencia de una asociación faunística de edad Ventiense, algo más moderna que la del yacimiento de Venta del Moro, en la que empiezan a aparecer especies características de los yacimientos pliocenos de la cuenca de Teruel. A partir de 2010 el yacimiento es objeto de un proyecto de investigación de la Fundación Séneca, liderado desde la Universidad de Murcia.

Palabras clave: mamíferos, reptiles, Mioceno, Plioceno, Murcia

Corresponding author: gromero@um.es

Las asociaciones de ostrácodos en secuencias aluviales como indicadores de cambios ambientales holocenos (Bardenas Reales de Navarra, Cuenca del Ebro)

B. Martínez-García¹, J. Rodríguez-Lázaro¹, A. Pascual¹, O. Suárez-Hernando¹, A. Ordiales¹, X. Murelaga¹, C. Sancho², A. Muñoz², C. Osácar²

(1) Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48080 Bilbao, España

(2) Dpto. Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza, España

La depresión erosiva de la Bardena Blanca es un área semiárida incluida en el Parque Natural de las Bardenas Reales de Navarra, cuya parte central está cubierta por uno de los registros aluviales holocenos más completos de toda la Depresión del Ebro, compuesto por varias unidades morfosedimentarias (UM). En los depósitos del Holoceno medio-superior, objeto de este estudio, se identifican tres unidades sedimentarias: UM2 (4763-2848 años cal BP), conformada por arenas y lutitas con intercalaciones de gravas y cantos blandos; UM3 (1403-836 años cal BP), formada por la alternancia de lutitas y arenas, con laminación paralela y cruzada, con restos vegetales; y UM4 (191-127 años cal BP), que presenta secuencias arenosas granodecrecientes que se corresponden con el relleno de canales fluviales. Estas tres unidades sedimentarias han sido muestreadas para analizar el contenido en ostrácodos del sedimento. En las 41 muestras estudiadas, se han obtenido un total de 364 ejemplares clasificables, pertenecientes a 19 especies. Las especies mayoritarias identificadas, definen el desarrollo de áreas encharcadas, semi-permanentes y condiciones oligohalinas durante el Holoceno medio-superior. De manera más detallada, las asociaciones definidas en cada unidad morfosedimentaria permiten identificar cambios en la temperatura del agua. En concreto, en la UM2 (Holoceno medio) domina *Ilyocypris gibba*, lo que implica la presencia de aguas templadas-cálidas. Durante la UM3 (Holoceno superior), *Paralimnocythere* sp. es la especie más abundante, definiendo la influencia de aguas más cálidas. Finalmente, en la UM4 (parte final del Holoceno superior) vuelve a ser dominante *I. gibba*, siendo también abundante *Candona* sp. 2, determinando la afectación de aguas templadas más frías.

Palabras clave: ostrácodos, registros aluviales, cambios ambientales, Holoceno medio-superior, Bardenas Reales de Navarra

Corresponding author: blancamaria.martinez@ehu.es

Asociaciones de ostrácodos y carofitas del Mioceno inferior-medio de Loma Negra (Bardenas Reales de Navarra, Cuenca del Ebro): evolución paleoambiental de un medio lacustre

B. Martínez-García¹, O. Suárez-Hernando¹, A. Suárez-Bilbao¹, A. Pascual¹, A. Ordiales¹, J.C. Larrasoña², X. Murelaga¹, F.J. Ruiz-Sánchez³

(1) Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, 48080 Bilbao, España

(2) Instituto Geológico y Minero de España, Unidad de Zaragoza, 50006 Zaragoza, España

(3) Dpto. Geología, Universitat de València, 46100 Burjassot, España

En este trabajo se analiza la evolución paleoambiental de un medio lacustre de la Formación Tudela (Navarra). Esta formación está compuesta por facies palustres, lacustres y aluviales distales, que representan el relleno del sector occidental-central de la Cuenca del Ebro durante el Ramblense y el Aragoniense (Mioceno inferior y medio). En concreto, en Loma Negra se han muestreado y estudiado 10 niveles estratigráficamente sucesivos. La edad del techo de esta sección, establecida a partir del estudio de los micromamíferos fósiles, es Aragoniense medio (zona local D). En total, se han obtenido 592 valvas de ostrácodos identificables, correspondientes a 19 especies, así como 1077 carofitas pertenecientes a 5 especies. La variación en la vertical de las especies mayoritarias de ambos grupos fósiles permite identificar dos asociaciones: Asociación 1, que aparece en la base de la columna (niveles LN-02 a LN-41), dominada por *Paralimnocythere* sp. (ostrácodo) y *Chara notata* (carofita); y Asociación 2, identificada hacia techo de la misma (niveles LN-51 a LN-80), caracterizada por el predominio de *Pseudocandona parallela* (ostrácodo), *C. notata* y *Lychnothamnus barbatus* (carofitas). La información paleoecológica aportada por estas asociaciones permiten describir la existencia de un medio lacustre somero, de aguas templadas a cálidas, oligohalinas y estancadas en la base de la secuencia, que evolucionan hacia techo de la unidad a un medio lacustre también somero, pero de aguas frías a templadas, oligohalinas a mesohalinas, semi-permanentes y sin eutrofización. Futuras correlaciones de esta sección con otras localidades próximas, permitirán efectuar un estudio completo de la evolución paleoambiental de las Bardenas Reales de Navarra, durante el Mioceno inferior y medio.

Palabras clave: Mioceno inferior-medio, Bardenas Reales de Navarra, ostrácodos, carófitas, paleolimnología

Corresponding author: blancamaria.martinez@ehu.es

Tortugas terrestres y acuáticas en varios yacimientos turolenses de la Cuenca de Alfambra-Teruel

A. Pérez-García¹, X. Murelaga², B. Azanza³

(1) Dpto. de Paleontología. Univ. Complutense de Madrid, 28040 Ciudad Universitaria, Madrid (España).

(2) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Fac. de Ciencia y Tecnología. Univ. del País Vasco, UPV/EHU. 48080 Bilbao (España).

(3) Área de Estratigrafía, Dpto de Ciencias de la Tierra, Univ. de Zaragoza. Facultad de Ciencias E-50009 Zaragoza (España).

Se presenta aquí el estudio preliminar del material de tortugas procedente de diversos yacimientos turolenses (Mioceno superior) de la Cuenca de Alfambra-Teruel (Aragón, España). Dichos restos fueron hallados con motivo de las actuaciones de corrección del impacto ambiental sobre el patrimonio cultural en las obras de construcción de la Autovía de Levante a Francia. Los nuevos yacimientos se localizan al NE de la ciudad de Teruel, en la Rambla de Río Seco (RRS), ubicada en las inmediaciones de los yacimientos clásicos de Valdecebro 5 (Turolense medio, MN 12, biozona L) y Valdecebro 3 (Turolense superior, MN 13, biozona M1). Los yacimientos RRS-E y RRS-F se sitúan estratigráficamente superpuestos a Valdecebro 5. RRS-W se encuentra en niveles estratigráficos equivalentes pero más al este, estando ubicado a una cota superior. RRS-K se sitúa estratigráficamente en una posición equivalente a la de Valdecebro 3. Además del análisis de las tortugas de estos nuevos yacimientos, el material correspondiente a este grupo de reptiles hallado en Valdecebro 3 y Valdecebro 5, hasta ahora inédito, es también estudiado. De esta forma se han identificado varios taxones en esta área, correspondientes a formas acuáticas y terrestres. Estos hallazgos son comparados con los realizados en otros yacimientos del Mioceno medio y superior peninsulares. El registro de quelonios acuáticos de la Cuenca de Alfambra-Teruel es relevante, ya que la información sobre estos grupos en el Turolense ibérico es muy limitada. El material de tortugas terrestres bien preservado es asignado a una única forma, correspondiente a un testudínido de talla normal (inferior a 25 cm), que presenta peculiaridades respecto a los representantes de este grupo bien conocidos para el Aragoniense y Vallesiense español.

Palabras clave: tortugas, Turolense, Rambla de Río Seco, Valdecebro, Cuenca de Alfambra-Teruel

Corresponding author: paleontologo@gmail.com

Nuevos datos sobre las tortugas de Crevillente (Turolense inferior y medio de Alicante, España)

A. Pérez-García¹, X. Murelaga², P. Montoya³

(1) Dpto. de Paleontología. Univ. Complutense de Madrid, 28040 Ciudad Universitaria, Madrid (España).

(2) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Fac. de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco, UPV/EHU. Apartado 644. 48080 Bilbao (España).

(3) Dpto. de Geología, Área de Paleontología, Univ. de València. Doctor Moliner, 50, 46100 Burjassot (España)

En las cercanías de Crevillente (Alicante, Cuenca del Bajo Segura) aflora una potente secuencia con alternancia de sedimentos marinos y continentales, pertenecientes al Mioceno superior y Plioceno inferior. En las facies continentales del Mioceno superior se conocen más de 30 yacimientos con vertebrados, de los cuales sólo tres han proporcionado restos de macrovertebrados, los denominados Crevillente 2 (CR2), Crevillente 15 (CR15) y Crevillente 16 (CR16). Teniendo en cuenta el registro conocido, los dos primeros son los que poseen un mayor interés. CR2 se compone principalmente de margas grises con intercalaciones de lignitos, que se formaron en un ambiente de llanura de inundación en un régimen deltaico. El yacimiento ha sido excavado en dos periodos, de 1985 a 1988 y de 2005 a 2007, y ha librado importantes colecciones de micro y macrovertebrados. Se trata de la localidad tipo de dos especies de mamíferos, *Neocrictodon occidentalis* Aguilar, 1982 y *Lucentia iberica* Azanza & Montoya, 1995, y ha sido designado como localidad de referencia para la zona de mamíferos MN11 (Turolense inferior) del Mioceno. Un estudio preliminar de los restos de tortugas permitió la identificación de tres taxones, asignados a *Testudo* (s.l.) aff. *catalaunica*, *Cheirogaster* (s.l.) *bolivari* y *Chelonina* indet. Nueva información ha permitido precisar la posición sistemática de este último quelonio, identificándolo como un taxón acuático. Además, la primera de esas formas, que corresponde al taxón más abundante en el yacimiento, es de nuevo analizada: Para ello se tienen en cuenta la reciente revisión del taxón "*Testudo*" *catalaunica*, actualmente identificado como un miembro de *Paleotestudo*, así como la de varias formas de testudínidos de talla normal del Mioceno español, hasta ahora mal conocidas. CR15 consiste en margas grises originadas en una laguna litoral. Es un yacimiento muy rico en microvertebrados, pero relativamente pobre en restos de macrovertebrados. Por ello, no se han emprendido campañas de excavación sistemática en el mismo, aunque sí se muestreó, a finales de la década de 1980, para la obtención de micromamíferos. Se trata de la localidad tipo de la especie de roedor *Apocricetus plinii* (Freudenthal, Lacombe & Martín Suárez, 1991). Su edad es MN12 (Turolense medio). Los muestreos allí efectuados permitieron el hallazgo de algunos restos de tortugas, que son analizados por primera vez. Por lo tanto, se presenta aquí información correspondiente al análisis de tortugas provenientes de dos biozonas diferentes, pero recogidas en la misma región.

Palabras clave tortugas, Turolense, Crevillente, Cuenca del Bajo Segura

Corresponding author: paleontologo@gmail.com

Las tortugas del Vallesiense superior del Cerro de los Batallones (Madrid, España): Diversidad y sistemática

A. Pérez-García¹, X. Murelaga², J. Morales³, J. Abella⁴

(1) Dpto. de Paleontología. Univ. Complutense de Madrid, 28040 Ciudad Universitaria, Madrid (España).

(2) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencia y Tecnología. Univ. del País Vasco, UPV/EHU. Apartado 644. 48080 Bilbao (España).

(3) Dpto. de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. 28006 Madrid, (España).

(4) Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Univ. Autònoma de Barcelona. 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona (España).

Los yacimientos paleontológicos del Cerro de los Batallones (Torrejón de Velasco, Madrid, España) son relevantes tanto por la diversidad registrada como por la preservación de sus restos fósiles. Estratigráficamente se ubican en la parte superior de la Unidad Intermedia del Mioceno de la Cuenca de Madrid, en el Vallesiense superior (biozona MN10, Mioceno superior). Estos yacimientos constituyen acumulaciones paleontológicas excepcionales, generadas en distintas etapas de relleno de cavidades. Las asociaciones faunísticas y, especialmente, las proporciones en las que están representados los distintos taxones, son diferentes en función de la etapa de relleno. La mayor parte de los restos recuperados corresponden a mamíferos carnívoros, aunque también han sido identificados otros grupos de mamíferos (Artiodactyla, Perissodactyla, Proboscidea, Insectivora, Lagomorpha y Rodentia). La fauna de vertebrados del Cerro de los Batallones también se compone de teleósteos, anfibios, aves y reptiles. La información sobre la herpetofauna del yacimiento es limitada y los quelonios, el grupo mejor representado, no habían sido, hasta ahora, objeto de estudio. Se presentan aquí los resultados correspondientes al análisis preliminar de los representantes de este grupo de reptiles. La información referente a la paleoqueloniofauna del Vallesiense de la Cuenca de Madrid era hasta ahora inédita. El material de tortugas del Cerro de los Batallones hallado hasta el momento es asignable a tres taxones. El más escaso corresponde a un quelonio dulceacuícola, cuyos restos se encontraron en los yacimientos de Batallones 1 y 3. Los otros taxones son quelonios terrestres. Uno de ellos, de tamaño métrico, es afín a los abundantes ejemplares del Mioceno español atribuidos al género *Cheirogaster*. Dicha tortuga ha sido identificada en los yacimientos de Batallones 3 y 10. El último de los taxones, al que se asignan varios caparazones bien preservados, se identifica como *Paleotestudo*. Por lo tanto, supone la primera referencia de este taxón en el registro ibérico, ampliando su distribución estratigráfica y paleobiogeográfica. Este taxón ha sido hallado en los yacimientos de Batallones 1 y 2.

Palabras clave: tortugas, Vallesiense, Cerro de los Batallones, Cuenca de Madrid

Corresponding author: paleontologo@gmail.com

SW Iberia sea-level rise and mining-geochemical record from late Pleistocene/Holocene sedimentary infill of the Guadiana estuary

J. Delgado¹, J.M. Nieto¹, T. Boski², C. Barba-Brioso³

(1) Department of Geology – University of Huelva, 21071-Huelva (Spain)

(2) CIMA - Centre for Marine and Environmental Research – University of Algarve, 8005-139- Faro (Portugal)

(3) Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química agrícola – University of Seville, 21071-Seville (Spain)

This study reviews data on sea-level rise during the last 13000 yr cal. BP (13 kyr) as recorded in the estuarine sediments of the Guadiana River (SE Portugal, SW Spain). We combined new data from a 63 m-long borehole, drilled through the entire postglacial sedimentary sequence, with information on five previously studied cores. By integrating sedimentological, geochemical and palaeontological proxies, we were able to make a palaeoenvironmental reconstruction of the Guadiana terminal palaeovalley during the last 13 kyr and propose a curve of sea-level rise for the SW Iberian Atlantic margin. The paleoecological reconstruction combined with ¹⁴C age model revealed the fast sea level rise since ca 13 kyr cal BP, halted during the Younger Dryas and resuming at ca 11500 yr cal BP. The marine transgression reached mid-Holocene stabilization at ca 7500 cal BP and since then it progressed upwards with the 1.2 mm·yr⁻¹ rate. The geochemical markers from two CM-5 and CM-6 boreholes have been determined. Study of metal/aluminium ratios through the profiles allowed background metal concentrations to be estimated from lithostratigraphic units older than ca. 5 kyr (i.e. unaffected by anthropogenic activities). The enrichment factor profiles show that input from anthropic sources during the last 5kyr prevails over natural sources. Copper, Pb and Zn present an origin clearly correlated with exploitation of the sulphide deposits, while Co and Ni are probably enriched as a consequence of deforestation linked, in general, to prehistoric settlements and in particular to mining operations. Human activities are especially evident from 4.5 kyr (the beginning of the Copper Age), with anthropogenic sources of metal fluxes prevailing over natural sources (especially Pb, Co, Ni, and Mn, and, to a lesser extent, Zn and Cu). Mining activities became particularly intensive between the late Bronze Age and the Roman period (3-1.5 kyr), when the highest metal enrichment factors were recorded: EFPb ≈ 2, EFCd > 10, EFCr ≈ 2, EFCu ≈ 3, EFZn = 1.4. Overall, this study reveals the usefulness of postglacial sedimentary records for the reconstruction of historical changes in regional water and sediment quality and to separate natural from anthropogenic sources of geochemical contaminants

Keywords: Holocene, sea-level rise, trace elements, pollution, marine-chemical proxies

Corresponding author: joaquin.delgado@dgeo.uhu.es

Palaeontological heritage and palaeobiodiversity of Santa Maria Island: the PalaeoPark Santa Maria (Azores: NE Atlantic)

P. Madeira^{1,2,3}, R. Cordeiro^{1,2,3}, A.C. Rebelo^{1,2,3,4}, S.P. Ávila^{1,2,3}

(1) CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Universidade dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Apartado 1422, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

(2) Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Apartado 1422, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

(3) MPB-Marine PalaeoBiogeography group, University of the Azores, Ponta Delgada, Portugal

(4) Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, 9901-862, Horta, Açores, Portugal

In the Azores, a nine island volcanic archipelago located in the Northeastern Atlantic, Santa Maria is the only island that holds exposed fossiliferous outcrops from Mio-Pliocene and Pleistocene ages. In 2010, the “Azores Geopark” project introduced a challenging concept, 9 Islands – 1 Geopark, selecting 121 geosites distributed throughout the islands, seamounts and the seafloor that surrounds them. Of the 15 geosites from Santa Maria, only two contain fossils. Clearly, the oldest island deserves a status in which the outstanding palaeontological record justifies to be emphasized synergistically within the broader “umbrella” of the Azores Geopark. Since 2002, raising local support and public awareness to the fossils of Santa Maria was achieved by addressing the island's inhabitants through: (1) international workshops (“Palaeontology in Atlantic Islands”), which brought the international scientific community to the island; (2) on local schools, with guided excursions to the most significant outcrops; (3) “night-science” lectures in cafes and local community centers; (4) popular science books related to the fossils of Santa Maria Island; (5) reports on newspapers/television; (6) developing pedestrian trails as a showcase of the palaeontological heritage of Santa Maria Island, highlighting the relatively recent concept of biogeodiversity. Innovative ideas were implemented, such as the design of an entirely marine “pedestrian” trail. These fossil-related trails attracted the interest of the local maritime-tourism industry, as they provide an interesting alternative to sea-related activities. In 2012, the Marine PalaeoBiogeographical (MPB) proposal to the International Palaeontological Association was accepted and the classification of Santa Maria Island as a PalaeoPark became official. A genuine development strategy for tourism based on the local palaeontology and biogeodiversity is now underway at Santa Maria, the “Island of the Fossils”.

Keywords: PaleoPark, palaeontological heritage, biogeodiversity, Santa Maria Island, Azores, oceanic islands

Corresponding author: tamissa@hotmail.com

Nueva metodología para la elaboración de moldes de silicona en bioerosiones de bivalvos litófagos en paleoacantilados marinos

E. Palacios¹, L. Beltrán¹, P. Gómez¹, M. Abad², J. Rodríguez-Vidal²

(1) Estudiantes de la Lic. de Geología, Fac.de Ciencias Experimentales, Univ. de Huelva, 21071 Huelva, España

(2) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Campus El Carmen, 21071 Huelva, España

En general, el uso de silicona y resinas para la elaboración de moldes de madrigueras es frecuente en el caso de galerías desarrolladas en arenas y fangos actuales. Son mucho más escasos los ejemplos en los que se emplean estos materiales para la obtención de moldes de bioerosiones en bloques y prácticamente inexistentes los trabajos que describen su fabricación *in situ* en acantilados fósiles. Esta circunstancia se debe a la gran dificultad que conlleva extraer los moldes del escarpe una vez solidificada la resina o silicona, los problemas derivados de rellenar las perforaciones, muchas veces inclinadas hacia tierra, la fracturación de los moldes durante el proceso de extracción, o incluso la necesidad de aplicar técnicas muy destructivas en afloramientos de gran valor geológico. En este trabajo se presenta una nueva propuesta metodológica para la elaboración y extracción de moldes de silicona en bioerosiones de grandes dimensiones elaboradas en paleoacantilados marinos, principalmente aplicable al icnogénero *Gastrochaenolites*. El proceso simplificado consiste en la exhaustiva limpieza del interior de las bioerosiones usando un pincel o cepillo adecuado según el diámetro. A continuación, y para evitar que la silicona se fije al sustrato rocoso, las paredes de la perforación se rocían abundantemente con spray antiadherente y se rellena por completo con silicona líquida de comportamiento elástico y alta viscosidad (elastómero RTV-801), previamente mezclada con un catalizador en proporción de 1/20 en peso. Esto último asegura un fraguado lento de la silicona y un molde completamente fiel a la morfología original. En caso de que las perforaciones presenten cierta inclinación hacia el suelo es necesario realizar un tapón de contención con masilla en la entrada de la cavidad para evitar que la silicona fluya hacia el exterior de la roca por acción de la gravedad y se vacíe. Por último, antes de que el polímero se endurezca, y para facilitar la extracción de los moldes, se insertaron palos de anclaje en el interior de las bioerosiones rellenas. El tiempo de solidificación nunca es inferior a las 8 horas y su extracción definitiva es relativamente sencilla aplicando una ligera fuerza, sin riesgo de deformación ni fractura, gracias a la plasticidad y consistencia de la silicona. Este método asegura una reconstrucción geométrica tridimensional completa y muy precisa de las bioerosiones, lo que permite una fácil identificación sistemática a nivel de icnoespecie.

Palabras clave: bioerosión, bivalvo litófago, molde, paleoacantilado

Corresponding author: manuel.abad@dgyp.uhu.es

Estimation of denudation rates of the drainage basin of the Guadiana river using ^{10}Be isotope method and sediment budget method

D.M.R. Sampath¹, S. Padilla², J. Delgado³, J. M. López-Gutiérrez^{2,4}, J.M. Nieto³, T. Boski¹

(1) CIMA- Centro de Investigação Marinha e Ambiental, Univ. do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro (Portugal)

(2) Departamento Física Atómica, Molecular y Nuclear, Univ. de Sevilla, 41012, Sevilla (Spain)

(3) Dpto. de Geología, Universidad de Huelva, Av. Fuerzas Armadas s/n, 21071 Huelva (Spain)

(4) Dpto. Física Aplicada I, Universidad de Sevilla, c/.Virgen de Africa, 7, 41011, Sevilla (Spain)

Estimations of the rate cosmogenic isotope content in the soils reflect denudation rates of fluvial landforms that are subjected to geological process like weathering, mass wasting, overland flow and stream flow over long-term time scales, typically 103 to 106 years. The knowledge of the denudation rate within a drainage basin is useful for the testing of the sediment infilling models of estuarine systems. For the latter purpose, we used ^{10}Be isotope method to estimate the denudation rate in the Guadiana river drainage basin, over millennial time scale, collecting sediment samples from 8 locations in the lower estuary. The denudation rate was also estimated using the sediment budget method. The fluvial sediment discharge rate into the ocean was estimated as $1.02 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$. According to preliminary results, the average denudation rate of the Guadiana estuary derived from annual average flux of ^{10}Be isotope was $1.3 \pm 0.2 \times 10^{-2} \text{ cm/yr}$ while the same derived using the directly estimated monthly averages of solid discharge was $7.9 \pm 6.2 \times 10^{-3} \text{ cm/yr}$, implying 1 order of magnitude discrepancy. Based on morphological simulations using the Estuarine Sedimentation Model, total volume deposited from 11500 to 7500 Cal yr BP was about $3.05 \times 10^9 \text{ m}^3$ while the infilling volume of sediment since then was about $1.63 \times 10^9 \text{ m}^3$ to compensate for increase of accommodation space due to sea-level rise during the Holocene period. The fluvial sedimentation rate from 11500 Cal yr BP to present was about $0.08 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$. Thus, the sediment input rate from the drainage basin was about $1.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$ and the denudation rate was approximately $1.58 \times 10^{-3} \text{ cm/yr}$. That is one order of magnitude higher than the same derived using the annual average flux of ^{10}Be isotope. However the denudation rate of the Guadiana river derived from the sediment budget method is comparable with that of the Miñor river in the northern Spain. The difference between the values obtained using both methods may be partly attributed to the retention of large volumes of fluvial sediment by dams along the Guadiana river over last 50 years. As the Guadiana river flow became highly regulated during this period, the recent estimations of fluvial sediment discharges into the ocean may not be representative of the pre-anthropogenic periods. Therefore, denudation rates of the Guadiana river basin derived from ^{10}Be isotope method may be directly comparable with those obtained from sediment budget method only after correcting for attenuation of solid discharge caused by dams.

Keywords: denudation rate, sediment budget, Guadiana drainage basin, ^{10}Be isotope, long-term hindcasting models

Corresponding author: rmudiyanselage@ualg.pt

Abundance and fractionation patterns of Rare-Earth elements in kaolin sand deposits developed on Late Neogene sediments in Southwest Spain

J.C. Fernández-Caliani¹, M. Cantano²

(1) Department of Geology - University of Huelva, Spain

(2) Department of Geodynamics and Palaeontology - University of Huelva, Spain

A white to mottled kaolinitic saprolite developed on arkosic sediments of Lower Pliocene-Pleistocene age in the south-western Iberian Peninsula was geochemically studied to understand the distribution and fractionation patterns of rare-earth elements (REE) during weathering. Total REE concentrations in bulk kaolin samples were found below (mean 60.65 ppm) the average value (146.4 ppm) of the upper continental crust. The low abundance of REE in the kaolin sand deposits is primarily due to the dilution effect of quartz rather than REE depletion relative to bedrock. Chondrite-normalized patterns revealed that kaolin preserves a distinct enrichment of light REE (LREE), with a LaN/SmN ratio ranging from 1.91 to 7.13, whereas the heavy REE (HREE) showed fairly flat patterns ($GdN/LuN = 0.91-2.73$). The REE diagrams also displayed weak negative anomalies of europium ($Eu/Eu^* = 0.62-0.90$) and cerium ($Ce/Ce^* = 0.75-1.0$). However, no significant LREE/HREE fractionation occurred with advancing weathering, so that this signature is probably inherited from the parent material. Most of the LREE seems to be preferentially retained in resistant minerals such as monazite, which is the only LREE-rich accessory phase inferred by SEM-EDS. In conclusion, the effects of saprolitization on redistribution and fractionation of REE were minor despite the intensive chemical weathering.

Keywords: Rare-Earth elements, kaolin, paleoweathering profile, Late Neogene

Corresponding author: cantano@uhu.es

Metal mobility processes in an AMD-affected estuary: Huelva Estuary, (SW Spain)

K.L. Lecomte¹, A.M. Sarmiento², J. Borrego³, J.M. Nieto²

(1) CICTERRA CONICET- Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

(2) Dpto. Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, 21071-Huelva (Spain)

(3) Dpto. Geología, Universidad de Huelva, 21071-Huelva (Spain)

Huelva Estuary is located in South West Spain; it is a partially enclosed body of water along the coast where acid rivers (Tinto and Odiel rivers) mix with salt waters from the ocean. This is a transitional region, where metal-rich acid waters interact with alkaline waters from the sea, giving rise to multiple processes that control dissolved and particulate geochemical and mineralogical characteristics. The aim of this work is to determine and quantify metal mobility (i.e. precipitation, sorption/desorption) during the pH gradient observed in estuarine mixing. Representative samples of both systems were collected in April 2013: Tinto River sample was collected at its source and sea water on the coast of Huelva (37° 7' 58" N and 6° 51' 43" W). A pH controlled test was carried out by mixing a known volume of river water with enough sea water to reach every selected pH. The sediment precipitated in each step was collected and prepared to make the sequential extraction (SE). In this work, preliminary results of the SE analysis are presented. Tinto River showed a pH of 1.66 and an electrical conductivity of 25.8 mS cm⁻¹, whereas sea water had values of 7.87 and 55.2 mS cm⁻², respectively. The sea water volumes required to achieve the different pH values were surprisingly enough that worth to be highlighted. The experience indicates that for each liter (L) of Tinto waters are needed 170 L of sea waters to reach a pH of 3; out of which about 30 L were consumed during buffering process exerted by ferric ions at a pH of 2.7. A similar buffer capacity was observed for aluminum at a pH of 4.5. Furthermore, sea water/Tinto water ratios of 280 and 320 were necessary to reach pH values of 3.5 and 4, respectively. Ratio near 500 and 850 are required to reach pH values of 5 and 6, respectively, and more than 1700 to get a neutral solution. In a hypothetical case that Tinto River reaches the estuary with a composition similar to that recorded in headwaters, it would be necessary more than 8500 m³ of sea water to neutralize a river discharge of 5 m³ s⁻¹ of acid waters.

Keywords: Tinto Estuary; metal geochemistry; adsorption/desorption; mixing processes; acid pH

Corresponding author: klecomte@efn.uncor.edu

**VRCONS
CONGRESS**
HUELVA - 2013
24 - 26 SEPTEMBER



Universidad
de Huelva



Universidad de Huelva
Vicerrectorado de Extensión Universitaria



Unidad de Cultura Científica
Universidad de Huelva