



## **DIRECTORA**

Patricia Pérez Matute

## **CONSEJO DE REDACCIÓN**

Luis Español González

Rubén Esteban Pérez

Rafael Francia Verde

Juana Hernández Hernández

Alfredo Martínez Ramírez

Luis Miguel Medrano Moreno

Ana María Palomar Urbina

Ignacio Pérez Moreno

Enrique Requeta Loza

Purificación Ruiz Flaño

Angélica Torices Hernández

## **CONSEJO CIENTÍFICO**

José Antonio Arizaleta Urarte

(Instituto de Estudios Riojanos)

José Arnáez Vadillo

(Universidad de La Rioja)

Susana Caro Calatayud

(Instituto de Estudios Riojanos)

Eduardo Fernández Garbayo

(Universidad de La Rioja)

Rosario García Gómez

(Universidad de La Rioja)

José M<sup>a</sup> García Ruiz

(Instituto Pirenaico de Ecología)

Javier Guallar Otazua

(Universidad de La Rioja)

Teodoro Lasanta Martínez

(Instituto Pirenaico de Ecología)

Joaquín Lasierra Cirujeda

(Hospital San Pedro, Logroño)

Luis Lopo Carramiñana

(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

Fernando Martínez de Toda

(Universidad de La Rioja)

Juan Pablo Martínez Rica

(Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC)

José Luis Nieto Amado

(Universidad de Zaragoza)

José Luis Peña Monné

(Universidad de Zaragoza)

Félix Pérez-Lorente

(Universidad de La Rioja)

Diego Troya Corcuera

(Instituto Politécnico y Universidad Estatal de Virginia, Estados Unidos)

Eduardo Viladés Juan

(Hospital San Pedro, Logroño)

Carlos Zaldívar Ezquerro

(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

## **DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

Instituto de Estudios Riojanos

C/ Portales, 2

26071 Logroño

publicaciones.ier@larioja.org

Suscripción anual España (1 número y monográfico): 15 €

Suscripción anual extranjero (1 número y monográfico): 20 €

Número suelto: 9 €

Número monográfico: 9 €

INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS

# ZUBÍA

---

REVISTA DE CIENCIAS

Monográfico Núm. 31

**PALEONTOLOGÍA IBÉRICA:  
NUEVAS TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS**

Coordinadores:

ANGÉLICA TORICES HERNÁNDEZ, MIREIA FERRER VENTURA,  
PABLO NAVARRO LORBÉS Y RAÚL SAN JUAN PALACIOS



Gobierno de La Rioja  
Instituto de Estudios Riojanos  
LOGROÑO  
2019

Paleontología Ibérica: Nuevas tendencias y perspectivas / coordinadores  
Angélica Torices, Mireia Ferrer Ventura, Pablo Navarro Lorbés y Raul  
San Juan Palacios -- Logroño : Instituto de Estudios Riojanos, 2019.  
366 p. : gráf. ; 24 cm-- (Zubía. Monográfico, ISSN 1131-5423; 31).-  
D.L. LR 413-2012.

I. Paleontología – Congresos y Asambleas . I. Torices, Angélica. II. Ferrer Ventura, Mireia III. Navarro Lorbés, Pablo IV. San Juan Palacios, Raul. V. Instituto de Estudios Riojanos. VI. Serie

551.732 (460.21)

565.3 (460.21)

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los titulares del copyright.

© Logroño, 2019  
Instituto de Estudios Riojanos  
C/ Portales, 2.  
26001-Logroño, La Rioja (España)

© Diseño de cubierta e interior: ICE Comunicación

© Imagen de cubierta: Rastro terópodo. (Fotografía de Angélica Torices Hernández)

© Imagen de contracubierta: Huella terópoda. (Fotografía de Mireia Ferrer Ventura)

Imprime: Gráficas Isasa, S. L. - Arnedo (La Rioja)

ISSN 1131-5423

Depósito Legal LR 413-2012

Impreso en España - Printed in Spain

# ÍNDICE

|  |       |
|--|-------|
| <b>ANGÉLICA TORICES, MIREIA FERRER-VENTURA, PABLO NAVARRO LORBES,<br/>RAÚL SAN JUAN PALACIOS</b><br>XVII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología en Nájera, La Rioja:<br>Caminando con dinosaurios .....                  | 13-16 |
| <b>SERGIO LÓPEZ MORENO, MARTÍN LINARES, CARLOS ARANZÁBAL</b><br>Nuevo estudio de los rastros LVC12 y LVC16 (yacimento de la Virgen del Campo,<br>Enciso, La Rioja) .....   | 17-22 |
| <b>PABLO SANTIAGO LÓPEZ MARTÍN, SANDRA BARRIOS DE PEDRO</b><br>Disparidad del rostro de cocodrilos modernos .....  | 23-28 |
| <b>MARIA PRAT-VERICAT, ISAAC RUFÍ, MANEL LLENAS,<br/>JOAN MADURELL-MALAPEIRA</b><br>Middle Pleistocene cave bears from Grotte de la Carrière (Eastern Pyrenees):<br>taxonomic attribution and phylogenetic implications .....          | 29-34 |
| <b>DANIEL FERRER, JOSÉ ANTONIO ARZ, IGNACIO ARENILLAS,<br/>VICENTE GILABERT</b><br>Influencia del volcanismo del decán sobre los foraminíferos planctónicos del<br>Maastrichtiense terminal de Caravaca (Murcia) .....                 | 35-40 |
| <b>LUÍS COLLANTES, RODOLFO GOZALO, EDUARDO MAYORAL,<br/>IGNACIO GARZÓN, JUAN B. CHIRIVELLA MARTORELL</b><br>Nuevos hallazgos del género <i>Marocella</i> (Mollusca, Helcionelloida) en el<br>Cámbrico Inferior y Medio de España ..... | 41-46 |
| <b>CHRISTIAN GARCÍA-VICENTE, IGNACIO ARENILLAS, JOSÉ A. ARZ</b><br>Respuesta de los foraminíferos planctónicos al Evento Hipertermal Dan-C2<br>en Nye Klov, Dinamarca .....  | 47-52 |
| <b>CHABIER DE JAIME-SOQUERO, EUDALD MUJAL, JOSEP FORTUNY</b><br>Nuevas icnitas de vertebrados en la unidad detrítica del Muschelkalk del Triásico<br>medio en la Cuenca Catalana (Vallirana y Vacarisses, Catalunya).....              | 53-58 |
| <b>ÁLVARO GARCÍA-PENAS</b><br>Análisis secuencial basado en contenido palinológico de depósitos marinos<br>carbonatados del Barremiense superior-Aptiense inferior de Miravete de la Sierra<br>(Teruel, España).....                   | 59-64 |

|  |         |
|--|---------|
| <b>ESTER DÍAZ-BERENGUER, AINARA BADIOLA, JOSÉ IGNACIO CANUDO</b><br>Estudio morfológico de los fémures de dugóngidos (Mammalia, Sirenia) del Eoceno.....   | 65-70   |
| <b>FERNANDO A. FERRATGES, SAMUEL ZAMORA, MARCOS AURELL</b><br>Eocene decapod crustaceans in time and space: an example from the<br>Spanish Pyrenees.....   | 71-76   |
| <b>DARÍO ESTRAVIZ-LÓPEZ, OCTÁVIO MATEUS</b><br>Tracks and multiple skeletons of brown bear ( <i>Ursus arctos</i> ) in Algar do<br>Vale da Pena, Portugal .....   | 77-82   |
| <b>SERGIO ÁLVAREZ-PARRA, ENRIQUE PEÑALVER</b><br>Insectos del Mioceno de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castellón, España):<br>Coleoptera, Mecoptera, Trichoptera y Lepidoptera .....   | 83-88   |
| <b>MIREIA COSTA-PÉREZ, MARÍA VICTORIA PAREDES-ALIAGA,<br/>ÓSCAR CABALLERO, ESTHER BUENO, SERGIO ÁLVAREZ-PARRA,<br/>ANDREU VILAPLANA-CLIMENT, VICENTE D. CRESPO</b><br>Los yacimientos del Mioceno del Barranco de Campisano: identificación<br>de los potenciales riesgos patrimoniales..... | 89-94   |
| <b>VICENTE GILABERT, IGNACIO ARENILLAS, JOSÉ ANTONIO ARZ</b><br>Bioestratigrafía de apogeo con foraminíferos planctónicos del Daniense inferior<br>de Caravaca (Murcia) .....  | 95-100  |
| <b>IRENE MEGÍA, NICOLE TORRES-TAMAYO, MANUEL BURGOS,<br/>FRANCISCO M. PIQUERAS, MARKUS BASTIR</b><br>3D geometric morphometrics in <i>Homo sapiens</i> in the skeleton of the cranial airways ...  | 101-106 |
| <b>DANIEL GARCÍA-MARTÍNEZ, ALBERTO VALENCIANO, AITZIBER<br/>SUÁREZ-BILBAO, IRENE MEGÍA GARCÍA, PEDRO REYES, MOYA MALENO</b><br>New evidences from a potential Pliocene or Pleistocene fossil deposit from Cueva<br>de Los Toriles site (Castilla-La Mancha, Central Iberian Peninsula) ..... | 107-112 |
| <b>JULIA GALÁN, CARMEN NÚÑEZ-LAHUERTA, RAQUEL MOYA-COSTA,<br/>JUAN MANUEL LÓPEZ-GARCÍA, GLORIA CUENCA-BESCÓS</b><br>El registro fósil del complejo <i>Myotis myotis/blythii</i> en el Cuaternario peninsular,<br>estado de la cuestión.....  | 113-118 |
| <b>ITZIAR LLOPART-GRANADOS, ALBERT G. SELLÉS, SHANTANU H. JOSHI,<br/>ALBERT PRIETO-MÁRQUEZ</b><br>Interspecific variation of the humerus of hadrosauroid dinosaurs .....   | 119-126 |
| <b>SERGIO PALACIOS-GARCÍA, CAROLINA CASTILLO RUIZ,<br/>PENÉLOPE CRUZADO-CABALLERO</b><br>¿Ha habido más de una especie de lagarto gigante en el Hierro? Estudio de huesos<br>de <i>Gallotia</i> indet. de la isla de el Hierro (Islas Canarias, España) .....                                | 127-132 |
| <b>ANDREA GUERRERO BACH-ESTEVE, ADÁN PÉREZ-GARCÍA</b><br>Análisis preliminar de la variabilidad intraespecífica en los xifiplastrones de la<br>tortuga <i>Algorachelus peregrina</i> mediante morfometría geométrica.....  | 133-138 |

|   |         |
|---|---------|
| <b>JAVIER SALAS-HERRERA, ISABEL RODRÍGUEZ-CASTRO,<br/>MIGUEL ÁNGEL CERVILLA-MUROS, ÍÑIGO VITÓN, ABEL ACEDO,<br/>ALEJANDRA GARCÍA-FRANK, OMID FESHARAKI</b><br>Aplicaciones de las <i>escape rooms</i> en la difusión de la paleontología:<br>consideraciones iniciales..... | 139-144 |
| <b>RAQUEL MOYA-COSTA, JULIA GALÁN, CARMEN NÚÑEZ-LAHUERTA,<br/>GLORIA CUENCA-BESCÓS, JUAN ROFES</b><br>Revisión de los sorícidos (Eulipotyphla, Mammalia) del Pleistoceno Inferior y Medio<br>del yacimiento de Gran Dolina (Burgos, España).....                            | 145-150 |
| <b>JOAQUÍN DE ENTRAMBASAGUAS LAGUNA PABLO PELÁEZ-CAMPOMANES<br/>M<sup>a</sup> ÁNGELES ÁLVAREZ-SIERRA</b><br>Análisis sistemático de <i>Prolagus sp.</i> del yacimiento Batallones-1 (Cerro de los<br>Batallones, Madrid, España).....                                       | 151-156 |
| <b>ALEJANDRO GRANADOS ARTURO GAMONAL</b><br>Yacimientos en peligro de destrucción en la Cuenca de Almería-Níjar<br>(Almería, España): el yacimiento "Lomillas de Juan Úbeda".....   | 157-162 |
| <b>JOSEP JUÁREZ-RUIZ RAFEL MATAMALES-ANDREU</b><br>Variabilidad morfológica de una asociación de <i>Melanopsis</i> Férussac, 1807<br>(Gastropoda, Cerithioidea, Melanopsidae) del Oligoceno inferior de Mallorca<br>(Mediterráneo occidental).....                          | 163-168 |
| <b>ALEJANDRO GIL-DELGADO, SERGI PLA-RABÉS, ORIOL OMS, PABLO<br/>RODRÍGUEZ-SALGADO, BRUNO GÓMEZ DE SOLER, GERARD CAMPENY</b><br>Sucesión de diatomeas en los sedimentos lacustres del Camp dels Ninots<br>(Plioceno de la Depresión de la Selva).....                        | 169-174 |
| <b>MANUEL PÉREZ-PUEYO, EDUARDO PUÉRTOLAS-PASCUAL,<br/>JOSÉ IGNACIO CANUDO, BEATRIZ BÁDENAS</b><br>Larra 4: desenterrando a los últimos vertebrados del Maastrichtiense terminal<br>del Pirineo aragonés.....  | 175-180 |
| <b>ERIK ISASMENDI, PATXI SÁEZ-BENITO, ANGÉLICA TORICES,<br/>XABIER PEREDA-SUBERBIOLA</b><br>Restos óseos de dinosaurios terópodos del Cretácico inferior de Igea (La Rioja).....  | 181-186 |
| <b>CARMEN NÚÑEZ-LAHUERTA, JULIA GALÁN, RAQUEL MOYA,<br/>ANTONIO ALONSO, GLORIA CUENCA-BESCÓS</b><br>Cuervos en el Pleistoceno inferior y medio de Europa Occidental<br>¿un escenario complejo o un problema de registro?.....   | 187-192 |
| <b>JULIA GALÁN, CARMEN NÚÑEZ-LAHUERTA, MARIO GISBERT-LEÓN,<br/>RAFAEL LABORDA-LORENTE, VANESSA VILLALBA-MOUCO</b><br>La Cueva de los Piojos (Riela, Zaragoza): nuevos datos sobre las faunas de<br>vertebrados voladores del Holoceno en Aragón.....                        | 193-198 |

|   |         |
|---|---------|
| <b>JAVIER FERNÁNDEZ-MANSO, MATEO ORNIA-NORIEGA, ALBERTO MARCOS</b><br>Ejemplares de <i>Cruziana</i> del Ordovícico inferior depositados en el<br>Museo de Geología de la Universidad de Oviedo .....  | 199-204 |
| <b>EDUARDO MEDRANO-AGUADO, ANTONIO ALONSO, JARA PARRILLA-BEL,<br/>JOSÉ IGNACIO CANUDO</b><br>Paleobiodiversidad de vertebrados de la secuencia media de la<br>Formación Blesa (Cretácico Inferior, Teruel) .....  | 205-210 |
| <b>VICTOR MORENOS, M. LUISA CANALES</b><br>Análisis bioestratigráfico basado en foraminíferos bentónicos del<br>Jurásico medio de Borobia (Soria) .....   | 211-216 |
| <b>ALEXANDRE SEPÚLVEDA, MAITE SUÑER</b><br>Aprovechamiento didáctico de fósiles mesozoicos rescatados de los restos<br>de una obra pública en Alpuente (Valencia): calizas litográficas de Alemania .....   | 217-222 |
| <b>ANE DE CELIS, IVÁN NARVÁEZ, FRANCISCO ORTEGA</b><br>The effect of the age uncertainty of the Adamantina Formation (Bauru Group) on<br>notosuchian palaeodiversity dynamics (Crocodyliformes, Notosuchia) .....   | 223-226 |
| <b>ARTURO GAMONAL, MAITE SUÑER, CARLOS DE SANTISTEBAN</b><br>Una marca de diente en un fósil del yacimiento jurásico de Cañada Judía 1<br>(Alpuente, Los Serranos, Valencia), ¿depredación o fósildiagénesis? .....   | 227-232 |
| <b>CÁSTOR ARMAÑANZAS ALPUENTE, BOGDAN JURKOVŠEK, TEA KOLAR-<br/>JURKOVŠEK, PHILIP C.J. DONOGHUE, CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ</b><br>Tomografía computarizada aplicada al estudio de la función del aparato<br>conodontal durante la ontogenia: implicaciones ecológicas .....   | 233-238 |
| <b>OSCAR MARÍ NAVARRO</b><br>Aproximación al paleoambiente del yacimiento de Mas de les Clapises en la<br>Formación Mirambel (Barremiense inferior) en Portell de Morella, Castellón.....   | 239-244 |
| <b>MARÍA VICTORIA PAREDES-ALIAGA, JOSÉ LUIS HERRAIZ,<br/>HUMBERTO G. FERRÓN, HÉCTOR BOTELLA, CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ</b><br>Estudio preliminar sobre la dinámica evolutiva de tiburones en el Neógeno<br>de la Cuenca Mediterránea .....  | 245-250 |
| <b>RAFAEL MARQUINA BLASCO, ANA FAGOAGA MORENO,<br/>ÓSCAR CABALLERO, FRANCISCO JAVIER RUIZ SÁNCHEZ,<br/>SALVADOR BAILON, CÉSAR LAPLANA, RORY CONNOLLY,<br/>CAROLINA MALLOL, CRISTO M. HERNÁNDEZ, BERTILA GALVÁN</b><br>Estudio preliminar de los pequeños vertebrados fósiles de la sub-unidad IVD<br>del yacimiento de Abric del Pastor (MIS4/5; Alcoi, Alicante) ..... | 251-256 |
| <b>GONÇALO SILVÉRIO, JOSÉ IGNACIO VALENZUELA RÍOS, JAU-CHYN LIAO,<br/>GIL MACHADO, NOEL MOREIRA, JOÃO JORGE, MARTIM RAMOS,<br/>CRISTIANA ESTEVES, AFONSO THEIAS, MÁRIO CACHÃO</b><br>Conodonts from the “Pedreira da Engenharia” Formation, Western Ossa-Morena Zone:<br>new biostratigraphic data.....   | 257-262 |



**MIGUEL ESCRIBANO IVARS**

Revisión de la relación entre la estructura histológica del esmalte de los condictios y sus influencia en aspectos ecológicos y biomecánicos ..... 263-268

---

**MARÍA CIUDAD REAL-BALLESTERO, NICOLE KEIN, BOGDAN JURKOVŠEK, TEA KOLAR-JURKOVŠEK, CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ**

Descripción morfológica de los restos parciales de Cryptodira (Testudinata) del Cretácico superior de Eslovenia ..... 269-274

---

**ANDREU VILAPLANA-CLIMENT, JOSÉ L. HERRAIZ, JOSÉ A. VILLENA, TERESA SÁEZ MÁÑEZ, ERICA BOISSET CASTELLS, NATALIA CONEJERO, ANNA GARCÍA-FORNER, CARLOS MARTINEZ-PEREZ**

La holografía como herramienta para la divulgación del patrimonio paleontológico: la colección de paleontología humana del Museu de la Universitat de València de Historia Natural..... 275-280

---

**IRIA SEGARRA OLIVEROS**

La conservación del patrimonio paleontológico en obra civil. El megaproyecto de Forestalia en Aragón ..... 281-288

---

**MIREIA FERRER-VENTURA, ANGÉLICA TORICES HERNÁNDEZ, XAVIER MAS-BARBERÀ, RAÚL SAN JUAN-PALACIOS, PABLO NAVARRO-LORBÉS**

Uso de morteros tradicionales e hidrofugante en la restauración de yacimientos de icnitas. El caso de La Virgen del Campo..... 289-294

---

**ÁLVARO SIMARRO CANO, CÁSTOR ARMAÑANZAS ALPUENTE**

Reducción de los dígitos en terópodos..... 295-302

---

**ELENA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, FÁTIMA MARCOS-FERNÁNDEZ, JAVIER FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, IRENE MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, FRANCISCO ORTEGA**

Sistemas de almacenamiento y la influencia de las condiciones ambientales en la conservación de macrovertebrados fósiles ..... 303-310

---

**FERNANDO SANGUINO, ÁNGELA D. BUSCALIONI**

Isolated theropod teeth from Las Hoyas (Barremian, Cuenca, Spain) ..... 311-318

---

**ALMUDENA S. YAGÜE, JOAN DAURA, MONTSERRAT SANZ**

Protocolos de conservación de restos pleistocenos de tortuga mediterránea procedentes de la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona) ..... 319-324

---

**ELOY MANZANERO CRIADO**

Perspectivas paleoartísticas en la reconstrucción de elementos de la apariencia externa de *Latenivenatrix mcmasterae* (Dinosauria, Troodontidae). Plumaje, tejidos orales y podales ..... 325-330

---

**ESTHER BUENO, AINARA ABERASTURI, HUGO CORBÍ**

Accesibilidad y patrimonio paleontológico: el arrecife fósil de Santa Pola en el Museo Paleontológico de Elche ..... 331-336

---

|  |         |
|--|---------|
| <b>DANIEL VIDAL</b><br>Sauropodomorph skeletal mounts as scientific hypotheses testing device.....   | 337-342 |
| <b>FÁTIMA MARCOS- FERNÁNDEZ, ELENA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ,<br/>JAVIER FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, IRENE MARTÍNEZ FERNÁNDEZ,<br/>MARTA PLAZA BELTRÁN, FRANCISCO ORTEGA</b><br>La limpieza química controlada en la restauración paleontológica: el uso de geles .....  | 343-348 |
| <b>ÓSCAR CABALLERO, VICENTE D. CRESPO</b><br>Síntesis biogeográfica de la familia Camelidae (Mammalia, Tylopoda) .....   | 349-354 |
| <b>MARIO A. MARTÍNEZ MONLEÓN, LUNA LORENZO VÉLEZ, ENRIQUE<br/>BARCO MONREAL, BEGOÑA BUJ DE LA IGLESIA, ANA GARCÍA BUSTOS,<br/>CELIA MARTÍN ROMÁN, JOSÉ MANUEL COCERA ZAMORA, ANA GÓMEZ<br/>DE VÍRGALA, JAVIER GUTIÉRREZ MAESTRO, MARTA MIALDEA,<br/>IVÁN NARVÁEZ</b><br>El taller de restauración paleontológica de cuenca como herramienta para la<br>puesta en valor del patrimonio paleontológico castellano-manchego ..... | 355-360 |
| <b>ANA ISABEL GUZMÁN MORALES</b><br>Arte y Paleontología: ilustradoras científicas .....   | 361-366 |

Los trabajos de la presente publicación fueron presentados en el “XVII Encuentro de jóvenes investigadores en Paleontología (Nájera, abril de 2019)” y han sido sometidos a una doble revisión anónima por pares por el siguiente Comité Científico Internacional:

#### MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO

- Adán Pérez (Grupo de Biología Evolutiva, UNED)
- Adiel Klompmaker (University of California, Berkeley)
- Ainara Badiola Kortabitarte (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Aitziber Suárez (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Alberto Cobos (Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis / Museo Aragnés de Paleontología)
- Alejandra García Frank (Universidad Complutense de Madrid)
- Ana Rosa Gómez Cano (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Andrea Arcucci (Universidad Nacional de San Luis)
- Àngel Galobart (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Àngela Fraguas (Universidad Complutense de Madrid)
- Angélica Torices (Universidad de La Rioja)
- Antonio Sánchez Marco (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Anxo Mena (University of London)
- Armando González Martín (Universidad Autónoma de Madrid)
- Elena Moreno González de Eiris (Universidad Complutense de Madrid)
- Esperanza Fernández (Universidad de León)
- Fátima Marcos Fernández (Grupo Biología Evolutiva, UNED - Universidad Complutense de Madrid)
- Félix Pérez Lorente (Universidad de La Rioja / Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja)
- Francesc Gascó Lluna (Grupo Biología Evolutiva, UNED)
- Francisco Ortega (Grupo Biología Evolutiva, UNED)
- Hugues-Alexandre Blain (Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social)
- Humberto Astibia Avera (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Humberto Ferrón Jiménez (Universitat de València)
- Ignacio Díaz Martínez (Universidad Nacional de Río Negro)
- Ignacio Fierro (Museo Paleontológico de Elche)
- Isabel Rábano (Museo Geominero del Instituto Geológico y Minero de España)
- Jesús Marugan (Universidad Autónoma de Madrid)
- Joan Madurell i Malapeira (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Joaquín Arroyo Cabrales (Instituto Nacional de Antropología e Historia - INAH)
- Joaquín Moratalla (Universidad Autónoma de Madrid)
- Jorge Vélez (Natural History Museum of Los Angeles County)
- José Antonio Arz Sola (Universidad de Zaragoza-IUCA)
- José Bienvenido Diéz Ferrer (Universidad de Vigo)
- José Ignacio Canudo Sanagustín (Universidad de Zaragoza-IUCA)
- José Ignacio Valenzuela Ríos (Universitat de València - UNESCO)
- José Luis Sanz (Universidad Autónoma de Madrid)
- Josep Fortuny (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Juan Antonio Cardava Barradas (Geosfera)
- Julio Aguirre (Universidad de Granada)
- Julio Company (Universitat de València / Universitat Politècnica de València)
- Laura Fuster López (Universitat Politècnica de València - Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio)
- Laura Llorente Rodríguez (University of York - IUCA)
- Lígia Sousa Castro (Universidade Nova de Lisboa)
- Maite Suñer (Universitat de València - Museo Paleontológico de Alpuente)
- Marc Furió (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont - Universitat Autònoma de Barcelona)
- María Concepción Arenas Abad (Universidad de Zaragoza - IUCA)
- María Dolores Pesquero (Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis)
- María José Comas (Universidad Complutense de Madrid)
- María Paloma Sevilla García (Universidad Complutense de Madrid)
- María Presumido Gallego (Geosfera)
- María Soledad Domingo Martínez (Universidad Complutense de Madrid)
- María Teresa Alberdi Alonso (Museo Nacional de Ciencias Naturales)
- María Victoria Vivancos (Universitat Politècnica de València - Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio)
- Markus Bastir (Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC)

- Mikelo Eloza (Aranzadi Society of Sciences)
- Naroa García (Universidad de País Vasco (UPV/EHU))
- Nuno Pimentel (Universidade de Lisboa)
- Oier Suárez (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Omid Fesharaki (Universidad de la Complutense de Madrid)
- Óscar Cambra Moo (Universidad Autónoma de Madrid)
- Pablo Turrero (Universidad de Oviedo)
- Paloma López Guerrero (Naturhistorisches Museum Wien)
- Penélope Cruzado Caballero (Universidad Nacional de Río Negro - CONICET)
- Pere Bover (Institute for Advanced Studies (IMEDEA))
- Plinio Montoya Belló (Universitat de València)
- Rafael Royo (Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis)
- Raquel Rabal (Universidad de Zaragoza - IUCA)
- Ricardo Pérez de la Fuente (Oxford University Museum of Natural History)
- Rodolfo Coria (Museo "Carmen Funes")
- Rodolfo Gozalo (Universitat de València)
- Rui Castanhinha (Instituto Gulbekain de Ciência)
- Salvador Bailón (Muséum national d'Histoire naturelle MNHN)
- Sandra Bañuls Cardona (University of Ferrara)
- Sergio Pérez (Universidad Complutense de Madrid)
- Soledad de Esteban Trivigno (Transmitting Science / Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont)
- Francisco Javier Ruiz (Universidad Estatal Península de Santa Elena)
- Teresa Liao (Universitat de València)
- Trinidad Pasiés (Museo de Prehistoria de Valencia - Laboratorio de Restauración)
- Uxue Villanueva Amadoz (ERNO, Instituto de Geología, UNAM)
- Verónica Díez Díaz (Museum für Naturkunde - Leibniz Institute for Research on Evolution and Biodiversity)
- Vicente Crespo (Universitat de València)
- Víctor Sauqué Latas (Universidad de Zaragoza-IUCA)
- Xabier Murelaga (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Xabier Pereda Suberbiola (Universidad del País Vasco UPV/EHU)
- Xavier Mas i Barberà (Universitat Politècnica de València - Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio)

# XVII ENCUENTRO DE JÓVENES INVESTIGADORES EN PALEONTOLOGÍA EN NÁJERA, LA RIOJA: CAMINANDO CON DINOSAURIOS

ANGÉLICA TORICES<sup>1</sup>  
MIREIA FERRER-VENTURA<sup>1</sup>  
PABLO NAVARRO LORBES<sup>1</sup>  
RAÚL SAN JUAN PALACIOS<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Desde su fundación, hace ya diecisiete años, el Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología ha ido creciendo hasta convertirse en una cita obligada dentro del panorama paleontológico nacional y europeo.

Como participante que fui de la primera edición de este congreso, es una alegría ver cómo ha ido creciendo y consolidándose a lo largo de estos años. Este congreso constituye una oportunidad magnífica a estudiantes de grado, master y doctorado para exponer sus primeros trabajos en un ambiente amable, pero a la vez riguroso, donde puedan dar sus primeros pasos en el mundo académico.

En un mundo tan competitivo, como es el mundo académico, y en el que el número de publicaciones es fundamental para desarrollar una carrera investigadora el EJIP ofrece una gran oportunidad de aprender, publicar, establecer contactos y empezar a desarrollar un trabajo científico.

Para mí y para el equipo de la Catedra de Patrimonio Paleontológico de la Universidad de La Rioja ha supuesto un enorme honor el poder organizar la decimoséptima edición de este congreso en la Escuela de Patrimonio de Nájera, La Rioja.

No solamente se ha contado con más de cincuenta comunicaciones entre exposiciones orales y posters, sino que los asistentes han podido participar en tres workshops sobre cladística, morfometría y técnicas de restauración. Han podido asistir a dos conferencias magistrales impartidas por la Dra. Marisol Montellano Ballesteros de la UNAM y la Dra. Angélica Torices de la Universidad de La Rioja y a un taller de empleo en el que han participado el Dr. Fidel Torcida del Museo de Salas de los Infantes y el Dr. José Luis Barco, director de la empresa PALEOYMAS.

Además, los asistentes han podido comprobar de primera mano el proyecto investigador que se está realizando en el riquísimo y diverso patrimonio paleontológico de La Rioja. En La Rioja se encuentra uno de los registros más importantes de huellas de dinosaurios del mundo con más de 150 yaci-

---

1. Departamento de Ciencias Humanas, Universidad de La Rioja, 26004, Logroño, La Rioja, Spain. angelica.torices@unirioja.es

mientos descritos y 10,000 huellas estudiadas. Los estudios llevados a cabo durante 45 años han contribuido en gran medida a nuestro conocimiento del comportamiento de los dinosaurios y sus condiciones paleogeográficas (Pérez-Lorente, 2015).

La riqueza de este Patrimonio Natural tiene un doble valor: científico y educativo. Estos yacimientos son el marco perfecto para el estudio científico de la evolución de las faunas de dinosaurios y la comprensión de los cambios en la diversidad y el medio ambiente que ocurrieron. Por otro lado, constituyen una herramienta perfecta para el desarrollo de los planes de estudio de Ciencias Naturales en Educación Primaria y Biología y Geología en Educación Secundaria y una herramienta de divulgación que nos permite llegar al público en general e introducir conceptos como biodiversidad, evolución y cambio climático.

La paleontología, como ha sucedido con otras ciencias cercanas, como la arqueología, está experimentando grandes avances gracias a la actualización de sus técnicas. El uso de estas nuevas tecnologías para la recopilación y el procesamiento de datos ha abierto nuevos horizontes de investigación llenos de posibilidades, muchas de ellas aún por explorar (García Ortiz et al., 2018, Valle-Melon et al., 2019).

## **OBJETIVOS**

Uno de los objetivos que surge en el proyecto de investigación de la Cátedra de Paleontología de la Universidad de La Rioja es el desarrollo de un catálogo digital de los yacimientos de huellas de dinosaurios de La Rioja para la preservación de este patrimonio y su posterior uso en investigación, educación y divulgación.

La evaluación in situ de su estado actual de conservación ha permitido establecer criterios de priorización para la selección de aquellos yacimientos paleocinológicos que se incorporarán primero al archivo digital.

Estos criterios de priorización han sido:

- Importancia y singularidad.
- Accesibilidad.
- Riesgo de erosión.
- Tamaño.
- Densidad de huella.
- Infraestructuras.
- Impacto económico.

## **METODOLOGÍA**

El Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (LDGP) de la Universidad del País Vasco (UPV / EHU) colabora con la Cátedra de Paleontología de la Universidad de La Rioja en el desarrollo, optimización y

difusión de metodologías para la documentación geométrica de yacimientos paleontológicos.

En los yacimientos seleccionados que ya han sido escaneados, como La Virgen del Campo (Enciso), Las Navillas (Rincón de Olivedo), Peñaportillo (Munilla) o La Era del Peladillo (Igea), se han seguido una serie de pasos que nos permite establecer un protocolo para la preservación digital y la difusión de información sobre yacimientos paleontológicos mediante fotogrametría (Valle-Melon et al., 2019).

Estos pasos incluyen:

- Geolocalización precisa utilizando técnicas GNSS (Sistema de satélite de posicionamiento global) de todo el yacimiento y sus alrededores.
- Marcar puntos en el yacimiento.
- Levantamiento topográfico y establecimiento de coordenadas de los puntos marcados en el yacimiento.
- Registro fotográfico para la generación fotogramétrica de modelos tridimensionales.

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

La información obtenida del proceso de documentación geométrica nos ha permitido generar una serie de productos, como modelos 3D, ortofotos, mapas perfectamente geolocalizados, que serán clave para los proyectos de investigación que la Cátedra de Paleontología lidera en biomecánica de huellas, toma precisa de medidas icnotaxonómicas y desarrollo de mapas de daños para la conservación y preservación de los depósitos.

Además, nos permitirá desarrollar productos educativos y de divulgación que pueden convertirse en herramientas importantes para el desarrollo económico de la región en las zonas rurales donde se encuentran estos yacimientos.

## **REFERENCIAS**

- Pérez-Lorente, F. (2015). Dinosaur footprints and trackways of La Rioja. Indiana University Press.
- García Ortiz, E., Martínez, I. D., Hernández, A. T., Ferré, M., Lorbés, P. N., & Palacios, R. S. J. (2018). Más allá de los dinosaurios: nuevas perspectivas para el patrimonio paleontológico de La Rioja. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 26(94), 321-323.
- Melón, J. M. V., Miranda, Á. R., Pérez-Lorente, F., & Torices, A. (2019). The use of new web technologies for the analysis, preservation, and outreach of paleontological information and its application to La Rioja (Spain) paleontological heritage. *Palaeontologia Electronica*, 22(1), 1-10.





## ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DINÁMICA EVOLUTIVA DE TIBURONES EN EL NÉOGENO DE LA CUENCA MEDITERRÁNEA

MARÍA VICTORIA PAREDES-ALIAGA<sup>1</sup>

JOSÉ LUIS HERRAIZ<sup>1</sup>

HUMBERTO G. FERRÓN<sup>1</sup>

HÉCTOR BOTELLA<sup>1</sup>

CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ<sup>1,2</sup>

### RESUMEN

La diversidad actual de tiburones de aguas profundas en el mar Mediterráneo, es relativamente baja comparado con otras regiones similares como el Océano Atlántico. Esta situación ha sugerido que eventos ambientales ocurridos durante la evolución del Mar Mediterráneo, como la crisis de salinidad del Messiniense y la posterior barrera física que supuso la formación del Estrecho de Gibraltar, han condicionado la evolución y diversidad de estas especies marinas en ambientes abisales. Con el objetivo de conocer el origen de la composición faunística actual del grupo de los tiburones, hemos estudiado de forma preliminar la dinámica evolutiva del grupo mediante una revisión bibliográfica. Los resultados obtenidos muestran que durante la historia evolutiva del grupo se han producido diversos eventos de extinción y colonización en el Mediterráneo, en especial en el Messiniense y Zancliense, destacando que la diversidad actual no puede ser explicada como una consecuencia directa de la crisis del Messiniense.

**PALABRAS CLAVE:** Tiburones, Mediterráneo, Neógeno, Diversidad, Dinámica

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Mediterráneo es considerado un *hot spot* de biodiversidad marina con unas 17000 especies (Coll *et al.*, 2010). Sin embargo, a

1. Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia. C/ Catedrático José Beltrán Martínez 2. 46980 Paterna. Valencia. España. mapa9@alumni.uv.es, joheca@alumni.uv.es, Humberto.Ferron@uv.es, Hector.Botella@uv.es, Carlos.Martinez-Perez@uv.es.

2. School of Earth Sciences, University of Bristol. 24 Tyndall Avenue. B88 1TQ Bristol. England. United Kingdom. Carlos.Martinez-Perez@bristol.ac.uk.

pesar de ello, la cuenca del Mediterráneo muestra una diversidad de ambientes abisales mucho más baja que en otras regiones del océano Atlántico y Pacífico para unas condiciones similares (Pérès, 1985). Hasta ahora, este hecho se había explicado por la compleja historia reciente del Mar Mediterráneo, caracterizada por la crisis de salinidad del Messiniense hace 5.59 millones de años (Krijgsman *et al.*, 1999); y, por otra parte, a la potencial barrera física que supone el estrecho de Gibraltar para la colonización de larvas y organismos bentónicos de ambientes abisales (Bouchet & Taviani, 1992). Esta baja diversidad de la fauna abisal en la cuenca del Mediterráneo se puede observar en diferentes grupos, siendo también evidente en los tiburones.

De de las 45 especies actuales presentes, la mayoría de ellas son epipelágicas y/o mesopelágicas que habitan en aguas neríticas o, bien, en océanos calmadros; mientras que la diversidad de estas especies en aguas profundas es relativamente pobre (Marsili, 2008).

Para comprender mejor esta diversidad actual es necesario conocer cómo la composición faunística de estos taxones ha ido evolucionando a lo largo del Neógeno en la cuenca del Mediterráneo, así como comparar dicha fauna con la existente al otro lado de Gibraltar. En un intento de conocer la dinámica evolutiva del grupo en el Mar Mediterráneo, en el presente trabajo exponemos el estudio preliminar de estos patrones de extinción y/o diversificación a partir de la creación de una base de datos bibliográfica sobre los tiburones de la cuenca Mediterránea a lo largo del Neógeno, discutiéndose estos resultados desde diferentes puntos de vista biológicos, ecológicos, geológicos y metodológicos.

## 2. METODOLOGÍA

Los datos empleados en el presente estudio han sido obtenidos mediante una búsqueda bibliográfica consultando todas aquellas publicaciones que contuviesen información sobre tiburones encontrados en la cuenca Mediterránea a lo largo del Neógeno. Los registros obtenidos se han clasificado en Mediterráneo Oriental, Occidental y el total de la cuenca. Para cada piso se ha contabilizado el total de especies, indicando cuales provienen del piso anterior, así como las que pasaban al siguiente e indicando su grupo ecológico de pertenencia según Reif (1985), lo cual incluye tiburones: pelágicos, bioluminiscentes, de aguas abiertas de profundidad, demersales de “fondos duros” y demersales de fondos blandos. Así mismo, se han numerado los *singlestones*, las primeras apariciones de cada taxón (*First Appearance Datum*; FADs), y las últimas apariciones (*Last Appearance Datum*; LAD). Con todo ello se ha procedido a calcular tanto la tasa de colonización (entendida como tasa de diversificación) como la tasa de extinción por piso; todo ello ha permitido a su vez el cálculo de la tasa de renovación.

### 3. RESULTADOS

El análisis de la diversidad en función de los grupos ecológicos (ver Figura 1) muestra una mayor proporción de especies pelágicas frente a especies demersales, bioluminiscentes y de aguas abiertas de profundidad. Así mismo, se observa como existe una mayor diversidad de especies de profundidad en el Mioceno que en el Plioceno y Pleistoceno. Al observar los picos y valles de la gráfica, aparece un aumento considerable de diversidad en el Burdigaliense, en el Serravaliense y en el Zanclicense; mientras que aparecen tres disminuciones bruscas en el Langhiense, en el Tortoniense y en el Piazeciense. Aunque todos los grupos tróficos parecen comportarse de igual forma frente al aumento y disminución de diversidad a lo largo del Neógeno, las especies bioluminiscentes, demersales y de aguas abiertas de profundidad desaparecen a finales del Pleistoceno.

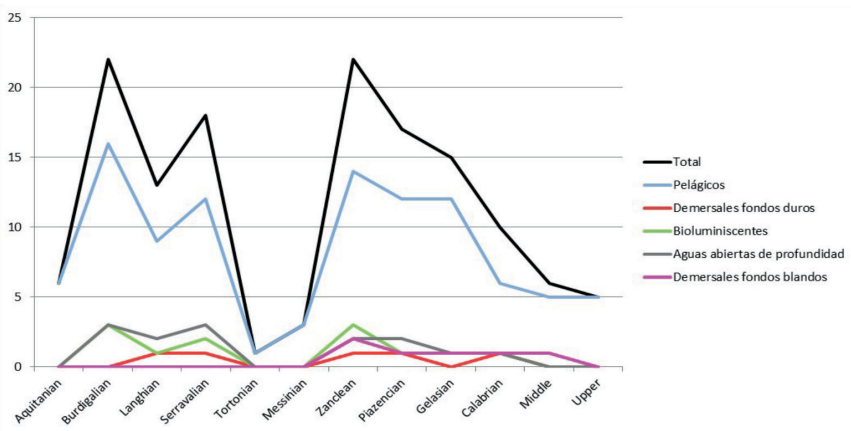


Figura 1. Patrones de diversificación de la fauna de tiburones a lo largo del Neógeno por grupo ecológico. En el eje de las abscisas se representa el total de especies frente al eje de las ordenadas, el cual representa los pisos.

### 4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran tres disminuciones en diversidad, siendo la de mayor importancia la del Tortoniense hasta el inicio de Zanclicense, momento en el cual comienza a aumentar la diversidad. Durante este intervalo de tiempo, a finales del Messiniense el flujo de agua del océano Atlántico hacia el mar Mediterráneo comienza a disminuir hasta culminar en la crisis de salinidad del Messiniense hace 5.59 millones de años (Krijnsman *et al.*, 1999). Este evento puede correlacionarse con la disminución de la diversidad de tiburones en la cuenca durante dicho periodo, desapareciendo gran parte de las poblaciones. Krijnsman *et al.* (2000) registran una crisis de

salinidad durante el Tortoniense al este de las Béticas, lo cual podría explicar una pequeña parte de la disminución de la biodiversidad que observamos. Tras la crisis de salinidad, durante el Zancliense, el mar Mediterráneo vuelve a conectarse con el océano Atlántico, permitiendo la entrada de especies. Esto se refleja en un gran aumento de la diversidad de tiburones en el mar Mediterráneo durante ese momento hasta que los nichos ecológicos vacíos, en especial los disponibles para especies pelágicas, comienzan a ser ocupados.

A partir de ese momento, la diversidad de condriictios en el Mediterráneo comienza a disminuir hasta llegar a una pequeña estabilización durante el Piaziense. Los resultados obtenidos muestran en general una mayor diversidad de especies de tiburones mesopelágicas y/o epipelágicas, algo que también ocurre en los ecosistemas actuales del Mediterráneo (Marsili, 2008), por lo que, en cierta medida, las curvas obtenidas para épocas pasadas, aunque infrarrepresentadas para muchos grupos, podrían reflejar la proporción real (composición) de los diferentes grupos ecológicos.

A pesar de la abundancia de datos de los que se dispone, estos deben ser interpretados con precaución. En primer lugar, la mayor parte del registro fósil de tiburones del Messiniense se encuentra bajo las aguas del actual Mar Mediterráneo, por lo que desde un punto de vista paleontológico no todos los ambientes están igualmente representados. A su vez, los trabajos con registros fósiles durante el Tortoniense escasean en la bibliografía, por lo que posiblemente la disminución de la diversidad observada al inicio de este piso sea un artefacto debido al esfuerzo de muestreo.

En segundo lugar, gran parte del material presente en la bibliografía consultada no ha sido revisado desde un punto taxonómico, por ello es posible se estén sobre o infraestimando la cantidad de taxones que hay. Por último, como afirman Martínez-Pérez *et al.*, (2018), gran parte de la bibliografía disponible se basa en el registro de especies con “macrodientes”, por lo que es posible que haya una sobrerrepresentación de especies de mayor tamaño, como lo suelen ser las especies pelágicas. Aunque estos aspectos nos indican que debemos interpretar nuestros datos con cautela, sí ponen de manifiesto que la dinámica evolutiva del grupo ha sido compleja, y que los diferentes eventos geológicos que han afectado a la historia evolutiva de la región no parecen ser suficientes para explicar la diversidad actual. Por todo ello, es necesario llevar a cabo un mayor número de estudios y para poder comprender mejor el impacto que han tenido los diferentes eventos a nivel ecológico en los diferentes grupos de tiburones.

## 5. CONCLUSIONES

El trabajo preliminar realizado muestra la existencia de una serie de sesgos que deben tenerse en cuenta para la realización de futuros estudios: la disponibilidad del registro fósil por pisos, la escasez de revisiones

taxonómicas y el elevado número de estudios basados en “macrodientes” de tiburones, lo cual pueden provocar un cambio en las proporciones de grupos ecológicos. No obstante, teniendo en consideración todos los sesgos mencionados, los datos actuales permiten detectar que la diversidad ecológica de tiburones en la cuenca del Mediterráneo ha mantenido una alta proporción de especies pelágicas a lo largo del Neógeno. Así mismo, se detecta el efecto de la crisis de salinidad sobre las poblaciones de estas especies con un evento de extinción durante el Messiniense y la posterior colonización durante el Zancliense, alcanzándose valores de diversidad similares a los anteriores de la crisis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bouchet, P., Taviani, M. (1992). “The Mediterranean deep-sea fauna: Pseudopopulations of Atlantic species?”. *Deep-sea research*, 39(2), 169-184.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Lasram, F. B. R., Aguzzi, J., et al. (2010). “The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats”. *PLoS one*, 5(8), e11842.
- Krijgsman, W., Hilgen, F. J., Raffi, I., Sierro, F. J., Wilson, D. S. (1999). “Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis”. *Nature*, 400(6745), 652.
- Krijgsman, W., Garcés, M., Agustí, J., Raffi, I., Taberner, C., Zachariasse, W. J. (2000). “The ‘Tortonian salinity crisis’ of the eastern Betics (Spain)”. *Earth and Planetary Science Letters*, 181(4), 497-511.
- Marsili S. (2008). “Systematic, palaeoecologic and palaeobiogeographic analysis of the Plio-Pleistocene Mediterranean elasmobranch fauna”. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 113, 81–88.
- Martínez-Pérez, C., Carrillo-Briceño, J. D., Esparza, C., Ferrón, H. G., Manzanares, E., Hammann, C., Botella, H. (2018). “A Serravallian (Middle Miocene) shark fauna from Southeastern Spain and its palaeoenvironment significance”. *Historical Biology*, 30(3), 422-432.
- Pérès, J. M. (1985). “History of the Mediterranean biota and the colonization of the depths.” Oxford: *Pergamon Press* 7, pp.198-232.
- Reif, W. E. (1985). “Squamation and ecology of sharks”. *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft*.

## REVISTA ZUBÍA

### NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los trabajos no habrán sido presentados y/o publicados en otra revista. Serán evaluados por, al menos, dos evaluadores externos expertos en el tema. En caso de opiniones opuestas entre ambos revisores, se contactará con un tercero para poder alcanzar una decisión.

Los originales aceptados después del proceso de revisión quedan como propiedad de la Revista Zubía y no podrán ser reproducidos total o parcialmente sin permiso de esta publicación. La revista, en virtud de un acuerdo con la Universidad de La Rioja, irá haciendo aparecer en internet (DIALNET) los artículos de forma íntegra.

Para su publicación, los trabajos **serán enviados por correo electrónico** a la dirección: publicaciones.ier@larioja.org. En caso de exceder el tamaño permitido en el buzón del correo, se puede adjuntar el cuerpo central del manuscrito en dicho e-mail y las figuras/tablas/fotografías podrán ser enviadas a través de *dropbox* u otra plataforma similar identificando correctamente el manuscrito al que pertenecen. Deberán estar escritos en castellano, a doble espacio, en letra Times New Roman tamaño 12, notas en Times New Roman tamaño 10. La extensión total de los trabajos no deberá superar las 25 páginas, incluidas tablas, figuras, fotografías, referencias bibliográficas y apéndices si los hubiera, aunque pueden publicarse artículos de mayor extensión si su interés así lo aconseja. Todas las líneas del manuscrito han de ser numeradas sucesivamente.

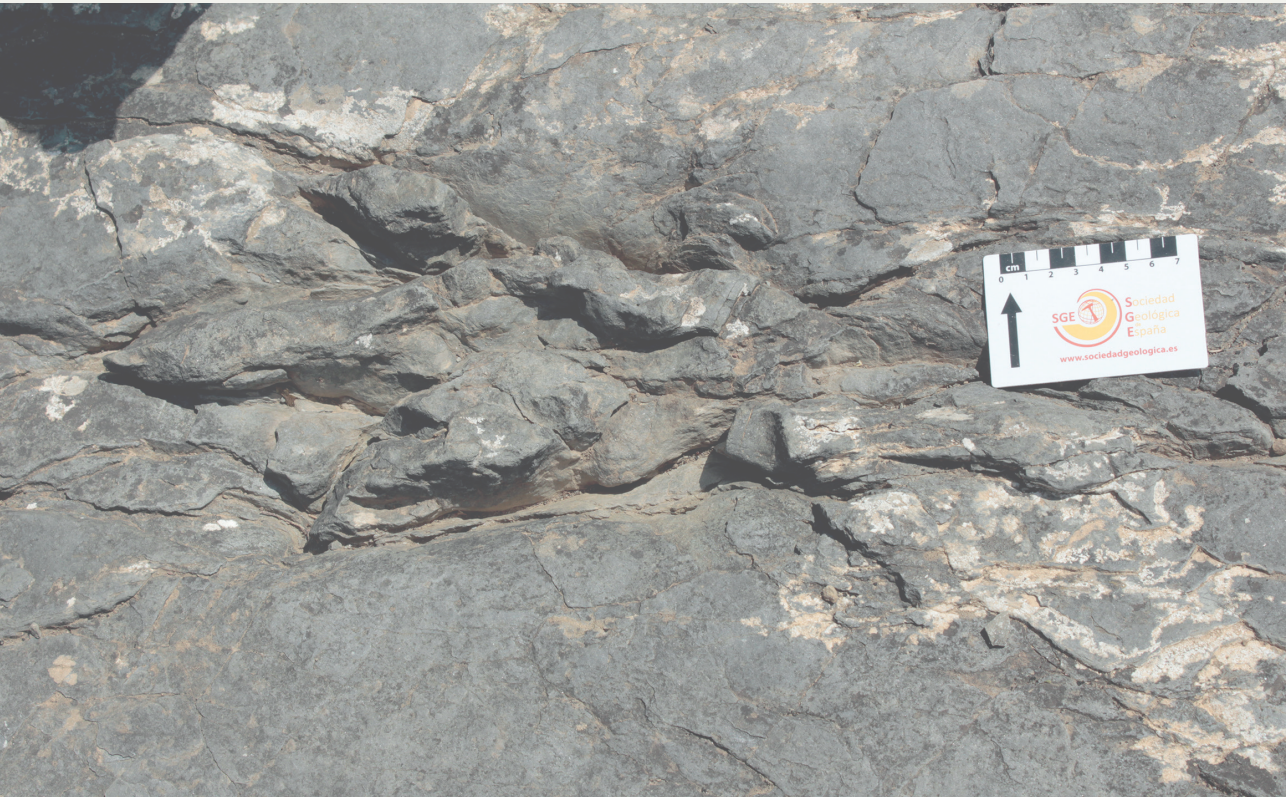
La primera página incluirá el título en español y en inglés. A continuación, figurará el autor/es, indicando con un asterisco el autor de referencia (*corresponding author*) del que habrá que incluir los datos de lugar de trabajo, dirección postal y correo electrónico y quien será la persona de contacto de la revista para llevar a cabo las revisiones pertinentes del manuscrito. En la segunda página se presentarán dos resúmenes, en español e inglés, y las palabras clave que definen el trabajo, también en ambos idiomas. La extensión máxima de los resúmenes será de 150 palabras cada uno y las palabras clave entre tres y cinco.

Los apartados para los artículos originales serán: 1. INTRODUCCIÓN, 2. METODOLOGÍA, 3. RESULTADOS, 4. DISCUSIÓN, 5. CONCLUSIONES, 6. AGRADECIMIENTOS y finalmente, sin número de apartado, las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Si existen conflictos de intereses, han de especificarse en el manuscrito. En los artículos de revisión, no será necesario cumplimentar todos los apartados anteriormente citados. Los epígrafes se numerarán jerárquicamente y responderán a la siguiente tipología: **1. MAYÚSCULAS Y NEGRITA; 1.1. Minúsculas y negrita; 1.1.1. Minúsculas y cursiva; a) Minúsculas normal.**

Las tablas, figuras y fotografías se numerarán de forma correlativa y deberán ser de muy buena calidad. En el texto se indicará el lugar en el que deben ir colocadas en la publicación final.

Las citas bibliográficas en el texto se harán con el autor y entre paréntesis el año de publicación: Camiña (2004) o bien el autor y el año todo entre paréntesis (Camiña, 2004). Si el trabajo corresponde a más de dos autores, se especificará el primero, añadiendo posteriormente *et al.* Al final del texto se incluirán las referencias bibliográficas **por orden alfabético**, indicando el nombre de la revista en cursiva y de acuerdo con el siguiente modelo:

- Gallart, F. (1990). El papel de los sucesos lluviosos de baja frecuencia en la evolución geomorfológica de las áreas de montaña. En: *Geoecología de las áreas de montaña* (García Ruiz, J.M., ed.). Geoforma ediciones, Logroño, 95-113.
- García, R. y Del Lemus, M.C. (1986). Flora biológica y sus comunidades de encinares de La Rioja. *Zubía*, 4, 69-86.



# ZUBÍA

31



Gobierno de La Rioja  
[www.larioja.org](http://www.larioja.org)

**ier** Instituto  
de Estudios  
Riojanos