





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

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

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



<b>JAVIER FERNÁNDEZ-MANSO, MATEO ORNIA-NORIEGA, ALBERTO MARCOS</b> Ejemplares de <i>Cruziana</i> del Ordovícico inferior depositados en el Museo de Geología de la Universidad de Oviedo .....	199-204
<b>EDUARDO MEDRANO-AGUADO, ANTONIO ALONSO, JARA PARRILLA-BEL, JOSÉ IGNACIO CANUDO</b> Paleobiodiversidad de vertebrados de la secuencia media de la Formación Blesa (Cretácico Inferior, Teruel) .....	205-210
<b>VICTOR MORENOS, M. LUISA CANALES</b> Análisis bioestratigráfico basado en foraminíferos bentónicos del Jurásico medio de Borobia (Soria) .....	211-216
<b>ALEXANDRE SEPÚLVEDA, MAITE SUÑER</b> Aprovechamiento didáctico de fósiles mesozoicos rescatados de los restos de una obra pública en Alpuente (Valencia): calizas litográficas de Alemania .....	217-222
<b>ANE DE CELIS, IVÁN NARVÁEZ, FRANCISCO ORTEGA</b> The effect of the age uncertainty of the Adamantina Formation (Bauru Group) on notosuchian palaeodiversity dynamics (Crocodyliformes, Notosuchia) .....	223-226
<b>ARTURO GAMONAL, MAITE SUÑER, CARLOS DE SANTISTEBAN</b> Una marca de diente en un fósil del yacimiento jurásico de Cañada Judía 1 (Alpuente, Los Serranos, Valencia), ¿depredación o fósildiagénesis? .....	227-232
<b>CÁSTOR ARMAÑANZAS ALPUENTE, BOGDAN JURKOVŠEK, TEA KOLAR- JURKOVŠEK, PHILIP C.J. DONOGHUE, CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ</b> Tomografía computarizada aplicada al estudio de la función del aparato conodontal durante la ontogenia: implicaciones ecológicas .....	233-238
<b>OSCAR MARÍ NAVARRO</b> Aproximación al paleoambiente del yacimiento de Mas de les Clapises en la Formación Mirambel (Barremiense inferior) en Portell de Morella, Castellón.....	239-244
<b>MARÍA VICTORIA PAREDES-ALIAGA, JOSÉ LUIS HERRAIZ, HUMBERTO G. FERRÓN, HÉCTOR BOTELLA, CARLOS MARTÍNEZ-PÉREZ</b> Estudio preliminar sobre la dinámica evolutiva de tiburones en el Neógeno de la Cuenca Mediterránea .....	245-250
<b>RAFAEL MARQUINA BLASCO, ANA FAGOAGA MORENO, ÓSCAR CABALLERO, FRANCISCO JAVIER RUIZ SÁNCHEZ, SALVADOR BAILON, CÉSAR LAPLANA, RORY CONNOLLY, CAROLINA MALLOL, CRISTO M. HERNÁNDEZ, BERTILA GALVÁN</b> Estudio preliminar de los pequeños vertebrados fósiles de la sub-unidad IVD del yacimiento de Abric del Pastor (MIS4/5; Alcoi, Alicante) .....	251-256
<b>GONÇALO SILVÉRIO, JOSÉ IGNACIO VALENZUELA RÍOS, JAU-CHYN LIAO, GIL MACHADO, NOEL MOREIRA, JOÃO JORGE, MARTIM RAMOS, CRISTIANA ESTEVES, AFONSO THEIAS, MÁRIO CACHÃO</b> Conodonts from the “Pedreira da Engenharia” Formation, Western Ossa-Morena Zone: 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> Sauropodomorph skeletal mounts as scientific hypotheses testing device.....	337-342
<b>FÁTIMA MARCOS- FERNÁNDEZ, ELENA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, JAVIER FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, IRENE MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, MARTA PLAZA BELTRÁN, FRANCISCO ORTEGA</b> La limpieza química controlada en la restauración paleontológica: el uso de geles .....	343-348
<b>ÓSCAR CABALLERO, VICENTE D. CRESPO</b> Síntesis biogeográfica de la familia Camelidae (Mammalia, Tylopoda) .....	349-354
<b>MARIO A. MARTÍNEZ MONLEÓN, LUNA LORENZO VÉLEZ, ENRIQUE BARCO MONREAL, BEGOÑA BUJ DE LA IGLESIA, ANA GARCÍA BUSTOS, CELIA MARTÍN ROMÁN, JOSÉ MANUEL COCERA ZAMORA, ANA GÓMEZ DE VÍRGALA, JAVIER GUTIÉRREZ MAESTRO, MARTA MIALDEA, IVÁN NARVÁEZ</b> El taller de restauración paleontológica de cuenca como herramienta para la puesta en valor del patrimonio paleontológico castellano-manchego .....	355-360
<b>ANA ISABEL GUZMÁN MORALES</b> 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 Paleoeología 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 Marugán (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 Pases (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.



## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y LA INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA CONSERVACIÓN DE MACRO VERTEBRADOS FÓSILES

ELENA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ<sup>1</sup>  
FÁTIMA MARCOS-FERNÁNDEZ<sup>1, 2</sup>  
JAVIER FERNÁNDEZ MARTÍNEZ<sup>1</sup>  
IRENE MARTÍNEZ FERNÁNDEZ<sup>1</sup>  
FRANCISCO ORTEGA<sup>1</sup>

### RESUMEN

Las colecciones paleontológicas constituyen uno de los patrimonios de mayor importancia para la interpretación de los ecosistemas pretéritos y, en ocasiones, su conservación supone una labor de gran complejidad.

En el presente trabajo se propone un estudio de la amortiguación de los efectos de las condiciones ambientales en ejemplares fósiles mediante la protección de los soportes utilizados habitualmente para su almacenamiento. Para ello, se han analizado 3 tipos distintos de protecciones de almacenamiento realizadas con materiales utilizados para la conservación de este tipo de colecciones. El seguimiento y estudio de las distintos modelos ha permitido desarrollar una metodología de almacenaje que se adecúe a las características que presentan cada uno de los fósiles, y lo que se pretende es que en almacenes donde no exista un control de humedad y temperatura sea este tipo de protección la que los aisle de estos agentes externos que podrían ser un riesgo para su conservación.

**PALABRAS CLAVE:** Condiciones ambientales, soportes de almacenamiento, Paleontología, Conservación.

*The paleontological collections represent one of the most important heritages for understanding of ancient ecosystems and sometimes its conservation is a highly complex task.*

*In this study it is proposed the use of storage supports as protection for fossil specimens in order to soften the effect of the environmental conditions. In order to test these effects three models were reproduced based on the storage supports for conservation with the main materials employed in this type*

1. Grupo de Biología Evolutiva UNED, C/ Senda del Rey 9, 28040, Madrid, España. Email: conservaciongbe@gmail.com.

2. Facultad de Bellas Artes, UCM, C/Pintor el Greco 2, 28040, Madrid.

*of heritage collections. The study of the different models allowed the development of a storage methodology that fits better each of the fossil specimens and isolate them from external agents that could endanger its conservation.*

*KEY WORDS: Environmental conditions, fossil storage, paleontology, conservation.*

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las colecciones paleontológicas están constituidas por objetos, que en muchos casos, son únicos e irremplazables y que conforman el patrimonio científico, natural e histórico de referencia para el conocimiento de la historia de la vida sobre la Tierra.

La conservación de los fósiles y especialmente de los macrovertebrados viene determinada por sus características estructurales y su composición que pueden ser muy afectables por las condiciones medioambientales. Un gran porcentaje de los daños ocurridos en este tipo de material se debe a situaciones ocurridas durante el almacenaje (Gómez *et al.*, 2011) o a procesos de traslado y movimiento, en los que se incrementa el riesgo de sufrir deterioro (Ostau de Lafont, 2008).

La humedad y la temperatura variables son los factores de deterioro con mayor influencia sobre la conservación de fósiles de vertebrados, la exposición de los fósiles a estas condiciones provoca procesos de contracción y dilatación, estos cambios pueden producir alteraciones en la estructura del fósil y en la de la matriz que lo engloba y rellena (Marcos-Fernández *et al.*, 2018). No todos los almacenes tienen control de humedad y temperatura, por lo que las colecciones están sometidas a variaciones de sus condiciones ambientales,

Este ambiente en el que se encuentra situado el fósil puede ser determinante para su conservación, ya que no solo pueden ser deterioros físicos, también pueden comportarse como activador de algunas reacciones químicas que aceleran el deterioro (Herráez, 1999).

En muchas ocasiones las características asociadas a la estructura, peso y tamaño de los restos fósiles hacen necesario el uso de soportes de almacenaje específicos que garanticen su estabilidad (Marcos-Fernández *et al.*, 2018), pero, además, estos soportes individualizados pueden ser utilizados para aislar a las piezas de las condiciones ambientales externas, evitando su interacción con el fósil.

## **2. OBJETIVOS**

Las propiedades y comportamiento de los materiales que se utilizan en la elaboración de soportes de almacenaje determinan su comportamiento, por lo que su conocimiento es imprescindible para seleccionar aquellos

capaces de cumplir de la forma más eficiente con los objetivos planteados en cada caso.

El objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento de los materiales más utilizados para la realización de soportes de almacenaje de colecciones paleontológicas para evaluar su capacidad aislante frente a las condiciones ambientales. La cuantificación de esta capacidad resulta de especial interés en la toma de decisiones para la planificación del almacenaje de las colecciones.

### 3. METODOLOGÍA

Los materiales que se utilizan en la elaboración de un soporte de conservación están determinados por su compatibilidad con el fósil y por su capacidad para protegerlo de los agentes externos (Chércoles, 2015).

Se ha evaluado la capacidad de aislamiento de tres tipos distintos de soporte realizado con tres materiales distintos que, algunos de ellos no pertenecen exclusivamente al campo de la conservación, pero son habitualmente utilizados por su gran estabilidad y economía (San Andrés *et al.*, 2010). Se han utilizado: la espuma de polietileno (Ethafoam©), el poliestireno extruido y un tejido no tejido de polietileno. Los dos primeros para realizar el soporte sobre el que se ajusta a la pieza a introducir y el tejido de polietileno se coloca en la de poliestireno extruido para evitar el contacto directo del fósil con este material y proteger a la pieza. Estos soportes son los que habitualmente se realizan para la protección de material fósil (San Andrés *et al.*, 2011; Figura 1).



Figura 1: Cajas y soportes usados habitualmente en el almacenaje de material fósil.



Para registrar las condiciones ambientales (humedad relativa y temperatura) en el interior de cada uno de los soportes tipo se colocó un registrador de datos (*dataloggers* de medición continua adecuados para un seguimiento ambiental durante una duración determinada). Estos aparatos nos proporcionan la medición de humedad y temperatura en el interior de los soportes recreando las condiciones de almacenamiento de los fósiles. También se ha colocado dentro del mismo espacio, pero sin ningún tipo de protección, otro medidor para hacer el control de la humedad y temperatura reales en el punto escogido. Todos los prototipos y el medidor de datos control se han introducido en una caja de polietileno de 60x40x40cm de color gris de las utilizadas en los museos para el almacenamiento con el fin de proteger de la lluvia los aparatos de medición sin influir en exceso a los cambios de humedad y temperatura requeridos.

Según la norma ISO 9142:2003 (VVAA, 2018), el protocolo para este tipo de análisis tiene que comprender un ciclo de 168 horas en el que las muestras son sometidas a una humedad relativa de 50% y temperatura de 23C° hasta unos límites de 90% y 55C° respectivamente.

Por este motivo se ha realizado el seguimiento situando cada una de las maquetas dentro de una caja estándar de polietileno dispuesta en el exterior, sin ningún control ambiental, para así poder evaluar con mayor precisión el nivel de aislamiento de cada una de ellas (Figura 2).



Figura 2: Ubicación de la caja de polietileno estándar con las maquetas de soportes y los *dataloggers* en su interior, en el exterior de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid.

Los casos de los que se han tomado datos son:

- Medición I: soporte realizado en poliestireno extruido.
- Medición II: soporte realizado en espuma de polietileno.
- Medición III: soporte realizado en poliestireno extruido y textil de polipropileno.
- Medición IV (control): el *datalogger* no se incluye en ningún soporte.

El estudio se ha llevado a cabo durante el mes de enero, con unas variaciones de temperatura y humedad relativa muy altas.

El soporte nºIII, que en el interior tiene tejido no tejido de polietileno amortigua más los cambios de humedad, por ejemplo, una modificación del 7% en una hora del medidor de control es un 1% en el mismo momento en el medidor III, sin embargo, a nivel global estamos hablando de unas modificaciones diarias de un 20% en el medidor control frente al 10% de variación en el medidor nºIII.

En cuanto a la temperatura, la mínima alcanzada por el medidor control y el medidor nºI es de  $-4,5^{\circ}\text{C}$ , mientras que el medidor nºIII a la misma hora marca  $-3^{\circ}\text{C}$  y el nºI  $-2,5^{\circ}\text{C}$ . En cuanto a las máximas, son muy similares en todos los casos. A nivel global la máxima variación diaria del medidor control y del nº II es de un 14% , de los medidores nºIII y nºI de un 12%.

#### 4. CONCLUSIONES

La conservación de las colecciones paleontológicas es una labor de gran complejidad que está determinada por las características técnicas de los fósiles y su estado de conservación. El estudio previo puede colaborar en la elaboración de un plan de conservación preventiva adecuado a los requerimientos específicos de cada una de las piezas, asegurando la compatibilidad con los materiales empleados con la conservación o almacenamiento.

El estudio de la amortiguación de las condiciones ambientales en cada una de las maquetas de soportes, ha permitido determinar que los fósiles son mucho más vulnerables a los agentes externos si no se introducen en un embalaje específico.

Los soportes I y II son efectivos con una amortiguación de un 5% en humedad y un 3% de temperatura, pero es mas efectivo el soporte nºIII, ya que este embalaje permite amortiguar un 10% en variaciones de humedad y un 2% de la temperatura diarias frente a las variaciones en las condiciones medioambientales que se producen en el exterior del embalaje (Figura 3).

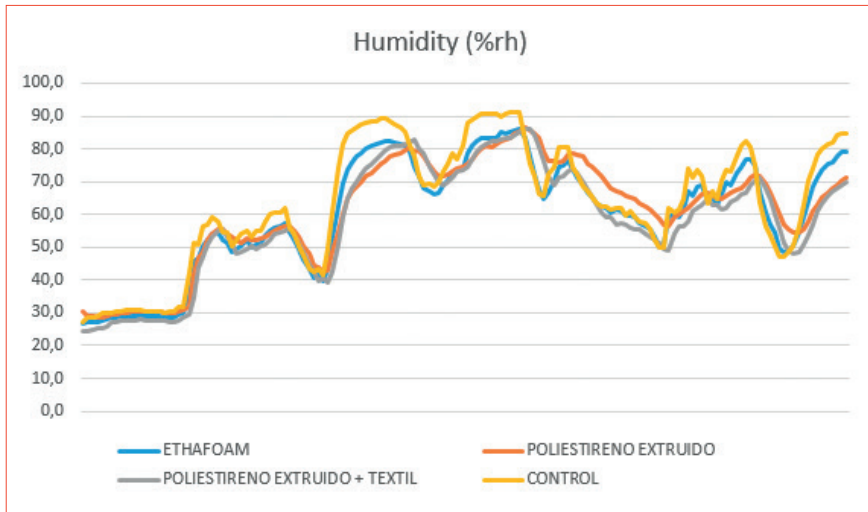


Figura 3: Gráficas de los datos tomados por los *dataloggers* en los distintos soportes y el medidor de control.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR, (2012). “Conservación del patrimonio cultural. Principales términos generales y definiciones”. UNE-EN 15898: Madrid: *AENOR*.
- Chércoles, R., (2015). Estudio del comportamiento físico-químico de materiales poliméricos utilizados en conservación y restauración de bienes culturales. Universidad Complutense. Facultad de Bellas Artes. Madrid.
- Gómez, M.; San Andrés, M.; Chércoles, R.; de la Roja, J. M.; Santos, S.; García, P.; Sánchez, J.; García, E.; Ceballos, L.; Borrego, P.; Argerich, I.; Herráez, I. y Dolores Fuster, M. D., (2011). “Revisión crítica de algunos materiales poliméricos utilizados en contacto con los bienes del Patrimonio Culturales”. 16ª Conferencia Trienal de ICOM-CC. Lisboa (Portugal).
- Herráez, J. A., (1999). “Técnicas y procedimientos de conservación preventiva. Medición y control de los factores del medio: temperatura, humedad relativa, luz, calidad del aire”. Madrid: IPCE.
- ISO. (2003). “Adhesives. Guide to the selection of standard laboratory ageing conditions for testing bonded joints”. *UNE-EN ISO 9142:2003*.
- Marcos-Fernández, F., Plaza, M. y Ortega, F., (2018). “La conservación preventiva de material paleontológico, la colección de Lo Hueco”. VI Congreso del GEIIC. Vitoria-Gasteiz.
- Ostau de Lafont, A., (2008). Guía para manipulación, embalaje, transporte y almacenamiento de bienes culturales muebles. República de Colombia: *Ministerio de Cultura*.

- San Andrés, M., Chércoles Asensio, R. Gómez González, M.L. y De la Roja De la Roja, J.M., (2010). “Materiales sintéticos utilizados en la manipulación, exposición y almacenamiento de Obras de Arte y Bienes Culturales. Caracterización por espectroscopía FTIR-ATR”. 10ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo, Madrid: *Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía*, pp. 33-51.
- San Andrés, M.; Gómez, M.L.; Chércoles, R.; De la Roja, J.M. y del Egado, M., (2011). “Propuesta de evaluación de materiales poliméricos usados en la conservación de objetos patrimoniales”. La Ciencia y el Arte III. Ciencias Experimentales y Conservación del Patrimonio Histórico. Madrid: *Instituto del Patrimonio Cultural de España*.
- VVAA, (2018). “Evaluación de Productos utilizados en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (POLYEVART)”. Ministerio de cultura y deporte. [Consulta: 8 enero de 2019].

## **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.

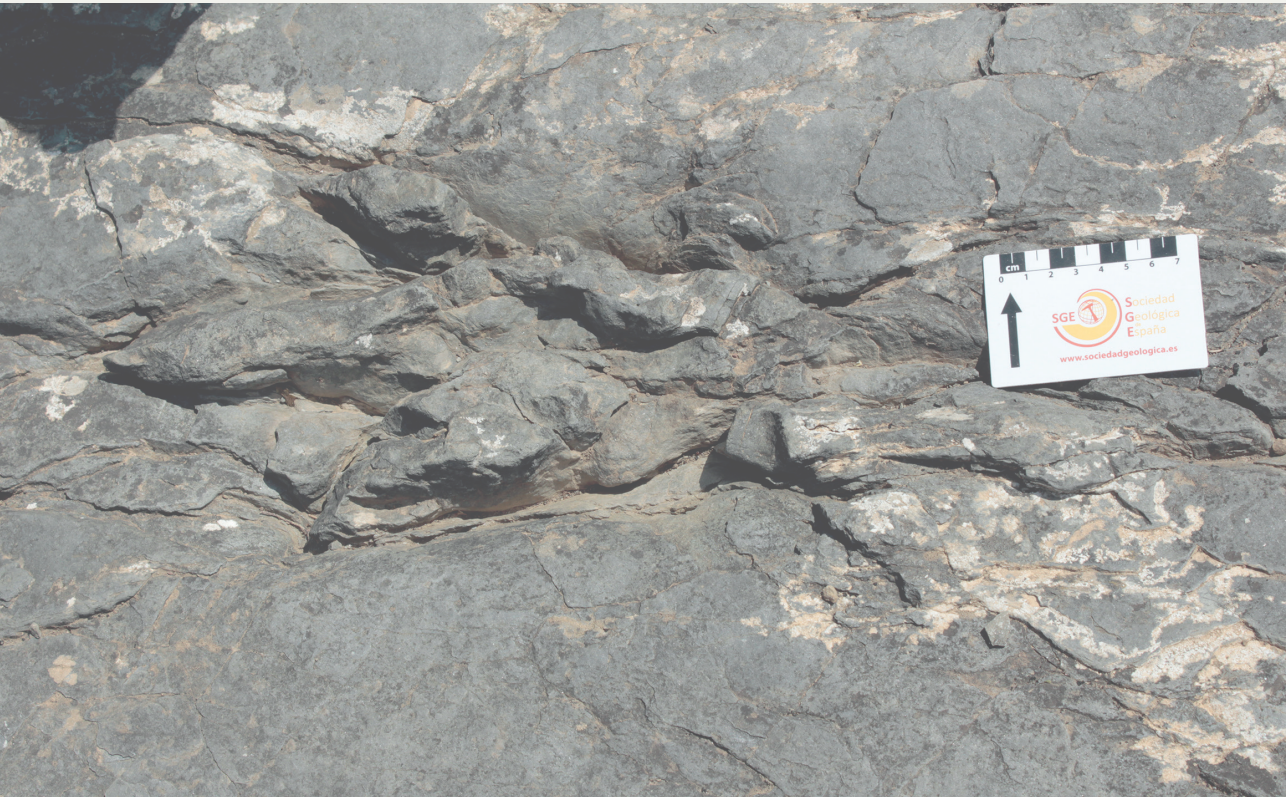
Los apartados para los artículos originales serán: 1. INTRODUCCIÓN, 2. METODOLOGÍA, 3. RESULTADOS, 4. DISCUSIÓN, 5. CONCLUSIONES, 6. AGRADECIMIENTOS y finalmente, sin número de apartado, las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Si existen conflictos de intereses, han de especificarse en el manuscrito. En los 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