

Organizan



ayuntamiento  
**ALCORISA**



Colaboran



CRÓNICAS DE LAS IV Y V JORNADAS DE DIVULGACIÓN Y DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO TUROLENSE

# CRÓNICAS DE LAS IV Y V JORNADAS DE DIVULGACIÓN Y DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO TUROLENSE

ALCORISA (TERUEL) 2021

Luis Moliner (ed. y coord.)

# **Crónicas de las IV y V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense**

**Alcorisa (Teruel) 2021**

El regreso del Maestrazgo como Geoparque mundial de la UNESCO

Homenaje al Dr. Matthijs Freudenthal

Geología de Teruel, un privilegio al alcance de todos

Homenaje al Dr. José Pedro Calvo Sorando

**Luis Moliner Oliveros (ed. y coord.)**

Luis Moliner Oliveros  
Luis Mampel Laboira  
Cristóbal Rubio Millán  
Álvaro García Penas  
Ángeles Sacristán Martín  
Matías Freudenthal  
Javier Martínez Salanova  
Luis Alcalá Martínez  
José Pedro Calvo Sorando

Crónicas de las IV y V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense

Editor: Luis Moliner Oliveros

Autores: Luis Moliner Oliveros, Luis Mampel Laboira, Cristóbal Rubio Millán, Álvaro García Penas, Ángeles Sacristán Martín, Matías Freudenthal, Javier Martínez Salanova, Luis Alcalá Martínez y José Pedro Calvo Sorando.

Primera edición, primera impresión: marzo 2022

120 pp.; 138 ilustr.; 170 x 240 mm

Se permite la reproducción total o parcial de los textos indicando expresamente su procedencia.

Edita: Luis Moliner Oliveros. C/ San Juan, 1. 44550 Alcorisa (Teruel)

Composición y diseño: Isabel Pérez Urresti

Imprime: GRIMBASL Gráficas e Impresión del Bajo Aragón, SL. C/ Estación El Portillo, nave 4, 44500 Andorra (Teruel)

Foto portada: Río de Piedra (Borrocal). Orihuela del Tremedal (Teruel) (L.M. Oliveros)

ISBN: 978-84-09-39154-7

Depósito Legal: TE-28-2022

Impreso en España-Printed in Spain

Nadamos a contracorriente,  
ahora que la ignorancia es un valor en alza,  
intentamos combatirla desde estas jornadas.  
Esperemos que, por ser excepción,  
no nos consideren traidores  
ni nos declaren ilegales.  
Me temo que todo es posible.

A las gentes capaces de leer en las rocas  
la historia del planeta Tierra,  
que comprenden estar de paso  
como individuos y como especie;  
a las gentes que intentan transmitir  
la sabiduría enterrada,  
a las gentes que escuchan  
y a las que cuidan  
el alojamiento temporal que ocupan.  
**A todos los apasionados por Teruel.**

Project: “Geology for all audiences in sparsely  
populated areas: Province of Teruel. Spain”

Proyecto: “Geología para todos públicos en  
áreas escasamente pobladas. Provincia de Teruel.  
España”

Mi tierra no es de azúcar,  
ni tiene mariposas en invierno,  
ni montañas con risas de clavel,  
ni arrecifes dorados.

Y no es de miel  
ni tampoco de espuma.  
Es arcilla, sierra cortada  
y té por los collados...

... Mi tierra es una tumba  
parda y blanca por fuera,  
y roja dentro.  
Negras minas de hierro y de carbón  
forman sus huesos.

***Canción para un invierno***

Del álbum *Con la ayuda de todos*

**Joaquín Carbonell, Pilar Navarrete, 1976**





**C**entenario del nacimiento de la Dra. Asunción Linares Rodríguez (Pulianas, Granada, 1921 – Granada, 2005) en una fotografía de 1996. Imagen obtenida en [canal.ugr.es](http://canal.ugr.es)

Figura clave de la paleontología española del siglo pasado, modelo de honradez, de esfuerzo y de rigor científico. Maestra (Magister) de maestros, primera catedrática de ciencias de una universidad española y persona portadora de enorme humanidad.

# IV JORNADAS DE DIVULGACIÓN Y DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO TUROLENSE

*El regreso del Maestrazgo como Geoparque Mundial de la UNESCO*

Homenaje al Dr. Matthijs (Matías) Freudenthal

pionero de la paleontología turolense de vertebrados y profesor de la universidad de Utrecht (Países Bajos)



**ALCORISA**  
(TERUEL)

del 24 al 29 de Agosto de 2020

y también en:

Calanda, Estercuel, Montalbán,  
Montoro de Mezquita y Peñarroyas

Fotografía: Sinclinal de Montoro de Mezquita  
(Geoparque del Maestrazgo), Bernard Defaut (1967)

Organiza:



ayuntamiento  
**ALCORISA**



Coordina: Luis Moliner

Diseño: Luis M. Oliveros e Isabel Pérez-Urresti

Colabora:



# IV Y V JORNADAS DE DIVULGACIÓN Y DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO TUROLENSE

## IV- El regreso del Maestrazgo como Geoparque Mundial de la UNESCO

Homenaje al Dr. Matthijs (Matias) Freudenthal, geólogo, pionero de la paleontología turolense de vertebrados e investigador científico en el Museo Nacional de geología en Leiden (Países Bajos)

## V- Geología de Teruel, un privilegio al alcance de todos

Homenaje al Dr. José Pedro Calvo Sorando, geólogo, catedrático de la universidad Complutense de Madrid y valedor de la geología turolense



Fotografía: Río de Piedras en Orihuela del Tremedal  
Luis M. Oliveros (2015)

## ALCORISA (TERUEL)

del 20 al 28 de Agosto de 2021

y también en:

Bronchales, Calanda, Calomarde,  
Estercuel, La Zoma, Montalbán,  
Montoro de Mezquita, Noguera de  
Albarracín, Orihuela del Tremedal y  
Peñarroyas

Organiza:



ayuntamiento  
**ALCORISA**



Colabora:



Coordina: Luis Moliner

Diseño: Luis M. Oliveros e Isabel Pérez-Urresti





- 11 Programa de las IV y V Jornadas
- 13 Presentación de las Jornadas
- 16 Inauguración por el alcalde de Alcorisa D. Miguel Irazo
- 18 Fallo del I concurso “Pangea” de microrrelatos geológicos y paleontológicos
- 20 Exposición “Algunos iconos geológicos y paisajísticos del Geoparque del Maestrazgo”
- 24 Paseo geológico-didáctico. Pasarelas del Estrecho de Valloré por el río Guadalope con Luis Mampel
- 28 Excursión al Cretácico Inferior de Esterciel con los geólogos Cristobal Rubio Millán y Álvaro García Penas
- 29 Excursión al Cretácico Inferior continental del paraje Cicoleta y Terreno de las Horcas de Esterciel con Cristobal Rubio Millán
- 32 Excursión al Cretácico Inferior marino del Bco. Pinarell de Esterciel con Álvaro García Penas
- 36 Visita al yacimiento de vertebrados fósiles de Pescarranas con Matías Freudenthal
- 39 Presentación de Matías Freudenthal a cargo de Ángeles Sacristán y Gloria Cuenca
- 46 Intervención de Matías Freudenthal
- 49 Conferencia impartida por Javier Martínez Salanova “Precisión, rigor y constancia: los trabajos aragoneses de Matthijs (Matías) Freudenthal, un paleontólogo incansable”
- 60 Folclore aragonés “Jotas para Matías”. Actuación del grupo de Jota “Alcorisa”
- 62 Exposición de fotografía artística “Paleontología pixelizada”
- 64 Visita guiada al Centro Buñuel Calanda
- 66 Presentación del libro/catálogo “Fósiles con nombre aragonés” de Luis Moliner
- 74 Ruta geológica circular por Peñarroyas, GR262 con José Royo
- 77 Visita al Centro de Interpretación de Geología y Espeleología de Montalbán y a la Iglesia de Santiago el Mayor con el Parque Cultural del Río Martín
- 80 Conferencia impartida por D. Ángel Hernández Sesé “Crónica de una injusticia irresuelta: La odisea de la expulsión y readmisión del Geoparque del Maestrazgo de la Red Global de Geoparques de UNESCO”
- 82 Presentación de José Pedro Calvo Sorando por Luis Alcalá Martínez
- 89 Conferencia impartida por Dr. José Pedro Calvo “Geología de Teruel, un privilegio al alcance de todos”
- 94 Recorrido geológico al área del Tremedal con José Pedro Calvo Sorando

98	Clausura de las Jornadas en el "Tremedal de los Ojos"
99	Colaboradores anónimos
100	Entidades participantes
101	Créditos de las fotografías
102	Anejo: I Concurso "Pangea" de microrrelatos geológicos y paleontológicos
107	Microrrelatos premiados y finalistas en el I Concurso "Pangea"

*Los textos del coordinador de las jornadas aparecen sin firmar, salvo los correspondientes a la presentación de las jornadas, fallo del concurso de microrrelatos y la presentación del libro.*

### Pre-jornadas

#### →→ VIERNES, 20 DE AGOSTO (en La Zoma)

**19:30 horas:** Inauguración de la exposición *Geoparque del Maestrazgo* sobre algunos de los iconos geológicos y paisajísticos del geoparque.

Lugar: Pabellón de La Zoma.

#### →→ SÁBADO, 21 DE AGOSTO (en Montoro de Mezquita y Alcorisa)

**10:00 horas:** Paseo geológico didáctico a las pasarelas del Estrecho de Valloré por el Río Guadalupe en el sinclinal de Montoro de Mezquita, dirigido por el Dr. Luis Mampel, paleontólogo de la Fundación CPT-Dinópolis y director científico del Geoparque del Maestrazgo y Mari Carmen Olague, creadora del *Bosque de hadas*. Actividad con inscripción previa.

Lugar de encuentro: Centro de información de Montoro de Mezquita.

**18:00 horas:** Actividad infantil con el Colegio de Geólogos, *Pintar las rocas para conocerlas* dirigida por el Dr. Andrés Gil, geólogo y pintor, profesor de la Universidad de Zaragoza y colaborador habitual. Actividad con inscripción previa.

Lugar: Jardín de Rocas "Geólogo Juan Paricio" en el Parque del Lago.

### Jornadas

#### →→ LUNES, 23 DE AGOSTO (en Estercuel y Alcorisa)

**10:00 horas:** Excursión por Estercuel al Cretácico inferior continental del paraje *La Cicoleta* con el geólogo Cristóbal Rubio (director de consultoría y obras de Paleomás) y al Cretácico inferior marino y fosilífero del *Barranco del Pinarello* con Álvaro García (geólogo de la universidad de Zaragoza).

Lugar de encuentro: Hotel "La Villa" de Estercuel.

**19:30 horas:** Presentación de las IV y V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolenso por su coordinador, acto seguido se procederá a la inauguración oficial de las mismas a cargo de D. Miguel Iranzo, alcalde de Alcorisa.

**20:00 horas:** Fallo del I Concurso *Pangea* de microrrelatos geológicos y paleontológicos.

Lugar: Salón de Actos del Centro Cultural "Valero Lecha".

#### →→ MARTES, 24 DE AGOSTO (en Alcorisa) **Homenaje a Matthijs Freudenthal**

**10:00 horas:** Visita a los yacimientos de vertebrados fósiles de Pescarranas, en los que trabajó el Dr. Freudenthal en los años 90 del s. XX.

Lugar de encuentro: Mirador de la Discordancia, junto a la plaza multiusos (Pescarranas).

**19:30 horas:** Homenaje al Dr. Matthijs Freudenthal, uno de los padres de la paleontología moderna turolenso de vertebrados, trabajador infatigable en esta tierra durante sesenta años; será presentado por la profesora e investigadora en paleontología, Dra. Gloria Cuenca de la universidad de Zaragoza y por María Ángeles Sacristán, documentalista del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

**19:50 horas:** Folclore aragonés. *Jotas para Matías* con el Grupo de Jota de Alcorisa.

**20:15 horas:** Conferencia *Precisión, rigor y constancia: los trabajos aragoneses de Matías Freudenthal, un paleontólogo incansable*, a cargo de Javier Martínez-Salanova, geólogo y paleontólogo.

Lugar: Salón de Actos del Centro Cultural "Valero Lecha".

→→ **MIÉRCOLES, 25 DE AGOSTO** (en Calanda)

**18:15 horas:** Inauguración de la exposición de fotografía paleontológica artística *Paleontología pixelizada* con fondos de la SAMPUZ, Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza.

Lugar: Claustro de la Casa de Cultura "Víctor Romero", Pza. Padre Mindán.

**19:00 horas:** Visita guiada (\*) al CBC, Centro Buñuel Calanda.

**20:00 horas:** Presentación del libro *Fósiles con nombre aragonés*, editado por la SAMPUZ con motivo de su 25 Aniversario, por el Dr. Luis Moliner, autor del libro.

Lugar: CBC, Centro Buñuel Calanda. Calle Mayor, nº 48.

→→ **JUEVES, 26 DE AGOSTO** (en Montalbán-Peñarroyas y Alcorisa)

**9:00 horas:** Recorrido geológico circular (Tramo GR262) con el Parque Cultural del Río Martín, observación de areniscas rojas (*rodano*) del Triásico, pliegue anticlinal, fallas, réplicas de las huellas de arcosaurio (reptil fósil), ondulitas y grietas de desecación formadas hace más de 240 millones de años...

Lugar de encuentro: Peñarroyas. Acceso desde Montalbán indicado como "Peñarroyas Rutas Senderistas".

**12:00 horas:** Visita guiada (\*\*) al Centro de Interpretación de Geología y Espeleología (CIGE) de Montalbán con el director del Parque Cultural del Río Martín, D. José Royo Lasarte.

**14:00 horas:** Fin de la visita.

Lugar de encuentro: CIGE en Montalbán.

**20:00 horas:** Conferencia *Crónica de una injusticia irresuelta: La odisea de la expulsión y readmisión del Geoparque del Maestrazgo de la Red Global de Geoparques de UNESCO*, a cargo de D. Ángel Hernández, director del Geoparque.

Lugar: Salón de Actos del Centro Cultural "Valero Lecha".

→→ **VIERNES, 27 DE AGOSTO** (en Alcorisa) **Homenaje a José Pedro Calvo Sorando**

**19:30 horas:** Homenaje al Dr. José Pedro Calvo Sorando, catedrático de petrología de la universidad Complutense de Madrid; será presentado por el Dr. Luis Alcalá Martínez, director de la Fundación CPT-Dinópolis y colaborador habitual de estas jornadas.

**20:00 horas:** Conferencia *Geología de Teruel, privilegio al alcance de todos*; será impartida por el Dr. José Pedro Calvo Sorando.

Lugar: Salón de Actos del Centro Cultural "Valero Lecha".

**Clausura**

→→ **SÁBADO, 28 DE AGOSTO** (en Bronchales, Orihuela del Tremedal, Noguera de Albarracín y Calomarde)

**10:00 horas:** Recorrido geológico al área del Tremedal (Sierra de Albarracín) con José Pedro Calvo Sorando: dolinas en Bronchales, ríos de piedras en Orihuela del Tremedal y rocas volcánicas en Noguera de Albarracín.

**13:00 horas aprox.:** Clausura de las Jornadas en la *Cascada de Calomarde*.

Lugar de encuentro: Bronchales. Cruce de la ctra. de Monterde con la A-1511, de Santa Eulalia a Orihuela del Tremedal.



## PRESENTACIÓN DE LAS JORNADAS

**M**uy buenas tardes y sed todos bienvenidos, sed especialmente bienvenidos por la situación de pandemia que nos está tocando vivir y que supuso el aplazamiento de la edición de 2020. Por eso también os queremos dar las gracias de una forma muy especial a todos vosotros, a los servidores públicos de diversas administraciones que nos honráis con vuestra presencia y a los colaboradores, amigos, vecinos y visitantes foráneos.

La moratoria de las IV jornadas no tiene ninguna importancia frente a las decenas o centenares de miles de tragedias personales y familiares que se están produciendo en nuestro país. Todos conocemos algún caso que nos ha golpeado de un modo más o menos cercano. Vaya en primer lugar nuestro respeto y nuestra solidaridad con todas las personas afectadas y nuestro agradecimiento más sincero a todas aquellas que se han sacrificado y esforzado (y lo siguen haciendo) por combatir la pandemia y ayudar a todos los afectados, aún a riesgo de su propia salud.

1. El coordinador de las jornadas durante la presentación de las mismas.



La mejoría de la situación sanitaria y la disminución de restricciones nos animan a divulgar sobre el terreno una parte de los recursos geológicos turolenses y a retomar las jornadas, incluso con más brío que antes. Así, este año se amplía la duración de las mismas y se incrementan las actividades previstas porque reunimos las que aplazamos el año pasado con el título “El regreso del Maestrazgo como Geoparque mundial de la UNESCO” y las correspondientes a este año 2021, que hemos titulado “Geología de Teruel, un privilegio al alcance de todos” y en consecuencia, también se prevén dos homenajes a sendos investigadores relacionados con la geología turolense: Matthijs Freudenthal y José Pedro Calvo Sorando.

Matthijs, Matías, es un paleontólogo neerlandés de reconocido prestigio mundial que inició su andadura investigadora en 1957, ha trabajado en varios países, pero especialmente en España y, más concretamente en las provincias de Teruel y Zaragoza, donde todavía sigue investigando. Contribuyó a la definición de dos pisos geológicos continentales Ramblense en el área de Calamocha, y Aragoniense, en la de Daroca. Como anécdota, deciros que estudió los yacimientos de vertebrados fósiles de Pescarranas hace más o menos 25 años.

José Pedro desciende de Orihuela del Tremedal, aunque nació en Valencia; es catedrático de petrología en la universidad Complutense de Madrid y, entre otros puestos relevantes, fue director del Instituto Geológico y Minero de España. Es coordinador del libro Geología de Teruel conjuntamente con José Luis Simón (catedrático de Zaragoza y homenajeado en las primeras Jornadas) y Luis Alcalá (director de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis y colaborador habitual de las Jornadas).

Las Jornadas se han programado entre los días 20 y 28 de agosto (ambos inclusive), se incluyen en el programa *Geología para todos públicos en áreas escasamente pobladas: provincia de Teruel. España* y, como siempre, procuramos contribuir a hacer de la Geología una disciplina apta para todos los públicos, procuramos hacer *Geología Popular* y, para ello intentamos proscibir los tecnicismos y utilizar un idioma inteligible por todos. Las actividades previstas incluyen:

- cinco excursiones o salidas al campo: pasarelas de Valloré en Montoro de Mezquita, la Cicoleta y barranco del Pinarello en Estercuel, yacimiento de Pescarranas en Alcorisa, ruta circular en Montalbán-Peñarroyas y finalmente, Macizo del Tremedal en la Sierra de Albarracín, donde se clausurarán las jornadas; todas ellas serán dirigidas por profesionales de la geología expertos en la materia.
- una actividad infantil de pintura en el Parque del Lago, dos exposiciones en La Zoma y en Calanda, una presentación de libro en Calanda y también, una actuación folclórica del grupo de jota de Alcorisa y tres conferencias en Alcorisa. Además, se hará público el fallo del I Concurso “Pangea” de microrrelatos geológicos y paleontológicos.
- Disfrutaremos también de dos visitas guiadas gratuitas al Centro Buñuel Calanda y al Centro de Interpretación de Geología y Espeleología (CIGE) de Montalbán, gentileza del Centro Buñuel Calanda y del Parque Cultural del Río Martín.

Como veis, se trata de un programa muy completo en el que hemos tratado de compensar las actividades en campo y en interior y amenizarlos con algunas actividades variadas, cuyo objetivo permanece inmutado: divulgar y dar a conocer el extraordinario patrimonio geológico y el resto de recursos geológicos de nuestra provincia, y defenderlos de las amenazas y del olvido que lo ponen continuamente en peligro de destrucción.

También, queremos recordar a la Dra. Asunción Linares (1921-2005) en el año del centenario de su nacimiento; fue paleontóloga y primera catedrática de ciencias de la universidad española, contribuyó enormemente a modernizar e internacionalizar la investigación paleontológica de este país. Tuve el privilegio de ser alumno suyo en la universidad de Granada.

Antes de dar paso a la inauguración formal de las jornadas por parte del Sr. Alcalde de Alcorisa, quiero mostrar mi más sincera gratitud a los invitados que han aceptado venir desinteresadamente a transmitírnos personalmente un poquito de sus conocimientos, a contarnos el valor de nuestro patrimonio natural abiótico o a colaborar con las jornadas aportando calidad: Luis Mampel, Andrés Gil, Cristóbal Rubio, Álvaro García, Gloria Cuenca, M<sup>a</sup> Ángeles Sacristán, Javier Martínez Salanova, Matías Freudenthal, Francisco Aparicio, José Royo, Ángel Hernández, José Pedro Calvo Sorando y Luis Alcalá.

Sólo queda agradecer su esfuerzo e interés a las entidades organizadoras (Ayuntamiento de Alcorisa, Geoparque del Maestrazgo y Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel) y a todas las asociaciones, entidades y personas colaboradoras sin cuya ayuda resultaría imposible llevar a buen puerto las jornadas; hemos procurado dejar constancia de su labor en el cartel y en el programa de actividades: Ayuntamientos de Calanda y La Zoma, Parques Culturales del Río Martín y del Maestrazgo, Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, Fundación Conjunto Paleontológico Teruel – Dinópolis, Grupo Aragosaurus-IUCA de la Universidad de Zaragoza, Asociación Empresarial de Alcorisa, Centro Buñuel Calanda, Paleoymás, Centro de Estudios Locales de Alcorisa, Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza, grupo de jota de Alcorisa, bosque de hadas y duendes de Montoro de Mezquita, hotel rural Casa de la Fuente y Librería Espallargas.

Nuestra gratitud también para todas las personas que realizáis un trabajo anónimo pero fundamental para llevar a cabo este proyecto divulgativo, a los que marcáis con colores fosforito estas fechas en el calendario y a todos los que promocionáis las jornadas con los medios a vuestro alcance.

Y por supuesto, a todos los asistentes y participantes en las diversas actividades porque sin vosotros sería absurdo realizar las jornadas.

Así que, aquí continuamos. Orgullosos de ser de pueblo, orgullosos de ser turolenses.

¡¡¡ GRACIAS A TODOS !!!

**Luis Moliner**

Coordinador de las Jornadas

# INAUGURACIÓN POR EL ALCALDE DE ALCORISA D. MIGUEL IRANZO



¿Qué tal? ¡Muy buenas tardes a todas y a todos!

Hoy es un día más de esos que, como ayuntamiento y como alcalde, uno se siente contento, se siente orgulloso de hacer cosas como las que sois capaces de hacer entre todos; cosas bonitas y cosas que son de nivel y que todavía hacen más grande ese carácter social, ese carácter cultural que tanto tenemos aquí en nuestro pueblo de Alcorisa.



2. Miguel Iranzo, alcalde de Alcorisa, inauguró las jornadas.

Últimamente tenemos muchas semanas que celebrar en el pueblo, tenemos esa Semana Cultural desde hace muchísimos años, la Semana Deportiva, la Semana del Libro, recientemente la Semana del Comercio Justo, y esta semana, Luis, ya es un referente en nuestro pueblo en estas fechas de verano, estivales, que seguramente no favorece que mucha gente venga a acompañarnos; seguro que si fuera en otras fechas nos acompañaría más gente, pero cada semana tiene su fecha, cada semana tiene sus características y sus connotaciones y, desde luego Luis, lo que si te puedo decir es que en el Ayuntamiento estamos encantados y orgullosos de tener una semana como ésta.

Y si por algo nos hemos caracterizado en el ayuntamiento últimamente es, que en tiempos complicados, en tiempos difíciles de esta pandemia, ha sido no parar los actos culturales; lo fácil y lo lógico sería suspender muchas cosas, pero nosotros desde un primer momento hemos apostado por la cultura como lo hemos hecho por muchas otras cosas y siempre dentro de las normas y las cosas que tenemos que hacer, desde luego lo hemos hecho así y así lo vamos a seguir haciendo

Bueno, pues como os digo, organizadores y promotores de esta iniciativa, concejales, presidente de la comarca, vecinos y vecinas y amigos y amigas:

¡Muy buenas tardes a todos!

Bienvenidos y gracias por asistir a la inauguración de estas jornadas de divulgación y defensa del patrimonio geológico turolense, una iniciativa de gran prestigio e interés que ha elegido a la localidad de Alcorisa para celebrar una buena parte del programa de actividades que comenzó ya el pasado fin de semana y se extenderá hasta este sábado próximo.

En primer lugar, como es de justicia, me gustaría dar las gracias a todos los que han posibilitado que estas jornadas sean de nuevo una realidad; además del ayuntamiento de Alcorisa,

que siempre apoyará todas las iniciativas que quieran celebrarse en nuestra localidad, también quisiera poner especial atención en el Geoparque del Maestrazgo y en la asociación Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel; sin ellos, desde luego, no hubiera sido posible todo esto, como sin la ayuda de otros ayuntamiento y entidades culturales que también han aportado su granito de arena; pero sí que querría detenerme en la labor de un alcorisano *de pro*, que siempre presume de su origen y que ha sido fundamental para que estas actividades culturales y formativas se celebren aquí, en Alcorisa. Querido Luis, Luis Moliner, gracias por pensar siempre en tu pueblo y enhorabuena por tu trabajo en favor de la investigación y de nuestra historia geológica, estamos tremendamente orgullosos de ti y de tu labor a lo largo de tantos y tantos años.

Queridos amigos no seré yo quien os hable de las actividades que se van a celebrar, sería una osadía estando rodeado de los profesionales con los que contamos, pero sí que quería hacer una reflexión que he manifestado en reiteradas ocasiones y que hoy es una perfecta muestra de ello. Vivimos en una provincia única, para mí y desde luego, para todos vosotros, la mejor, tenemos una historia muy rica e interesante que merece ser estudiada, conocida y difundida; por ello el trabajo de todos los investigadores es fundamental para que todos los que vivimos en alguno de los 236 municipios turolenses sepamos nuestros orígenes.

Teruel es rica en patrimonio, en agroalimentación, en cultura y, cómo no, también lo es en el campo de la geología. El entorno de Alcorisa es la perfecta evidencia de lo que os hablo. Yo os invito a conocerlo en profundidad. A los que sois de otros rincones de Teruel, os sugiero que conozcáis nuestro municipio y las localidades próximas, que os dejéis enamorar de ellas, que os adentréis en nuestras calles, conozcáis a nuestras gentes y participéis en las actividades que se celebran durante todo el año en ellas; seguro que no os dejarán indiferentes y os obligarán a repetir la visita. Y si procedéis de otras provincias de nuestro país o incluso del extranjero, no perdáis la oportunidad de recorrer todo el territorio turolense, nuestra naturaleza, nuestra historia, nuestros restos patrimoniales, nuestras iniciativas; hay muchos motivos para conocernos y muchos más para quedarse a pasar muchos días en nuestra provincia.

Alcorisa es un buen ejemplo de ello, tenemos un pasado muy enriquecedor que os invito a profundizar, una inquietud cultural que nos lleva a ser una de las localidades más dinámicas de Aragón, una Semana Santa a ritmo de tambor y bombo y un entorno que bien merece unas jornadas como las que hoy tenemos la oportunidad de inaugurar. Espero que sean de vuestro interés y que las aprovechéis al máximo; el Ayuntamiento, como he dicho anteriormente, siempre estará a vuestro lado para todo lo que podáis necesitar.

Resumiendo, es un orgullo tener unas jornadas como éstas en nuestro pueblo.

Muchísimas gracias a todos y especialmente a ti, Luis, que los que estamos cerca de ti sabemos el trabajo que todo esto cuesta.

¡Muchas gracias!

¡Quedan inauguradas estas jornadas!

**Miguel Iranzo**

Alcalde de Alcorisa

(Transcripción de la intervención del alcalde)

# FALLO DEL I CONCURSO “PANGEA” DE MICRORRELATOS GEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS



¡Hola de nuevo!

Organizar unas jornadas como éstas y coordinarlas es un poco complicado, sobre todo cuando reunimos dos ediciones como ha ocurrido este año.

Teóricamente, ahora mismo debería ir en el programa de actos la conferencia inaugural que versaría sobre la historia del Geoparque del Maestrazgo, por qué lo expulsaron de la Unesco y por qué se readmitió. Por diversas razones no ha sido posible y nos hemos visto obligados a posponerla hasta el jueves.

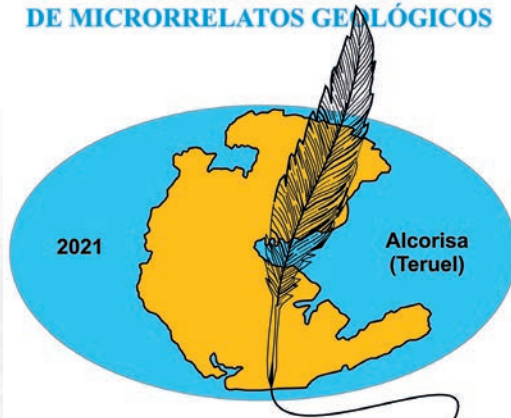
Casi sobre la marcha tuvimos que modificar el programa previsto inicialmente y hacer público el fallo del I concurso “Pangea” de microrrelatos geológicos y paleontológicos, sustituyendo la conferencia inaugural.

En un primer momento pensamos incluso en hacer este concurso internacional, aceptando relatos tanto en castellano como en inglés. Maite, nuestra bibliotecaria, nos convenció para no ser tan ambiciosos y empezar poco a poco.

Con la incógnita de saber si tendríamos éxito o no, nos lanzamos, lo planificamos, lo publicamos en diversos medios, en las entidades geológicas como Sociedad Geológica de España, Sociedad Española de Paleontología, Colegio de Geólogos e Instituto Geológico Minero de España que se hicieron eco del evento y lo dieron a conocer. El resultado ha sido satisfactorio. En el concurso de microrrelatos se aceptaban textos de hasta sesenta palabras, es decir, había que contar una historia relacionada con la geología o la paleontología en sesenta palabras o menos. Se recibieron bastantes textos, algunos no cumplieron las normas detalladas en las bases del concurso que tuvieron que eliminarse; hay que resaltar que se animaron muchos técnicos, científicos, escritores... hemos echado en falta gente joven, no se ha recibido ningún texto escrito por menores de 24 años por lo que, desde la organización, debemos entonar el *mea culpa* porque hemos tenido algún fallo que nos ha impedido llegar a la juventud. Esperamos solventarlo en próximas ediciones.

También debemos decir que se convocó a un jurado compuesto por 24 personas de todos los ámbitos, como universidad, investigación, docencia universitaria, de educación secundaria

## I CONCURSO “PANGEA” DE MICRORRELATOS GEOLÓGICOS



### Jornadas de divulgación y defensa del patrimonio geológico turolense



ayuntamiento  
**ALCORISA**



3. Cartel el concurso Pangea de microrrelatos geológicos y paleontológicos.

y de primaria; escritores, paleontólogos, geólogos, personal de las entidades convocantes, bibliotecarios, librerías, periodistas y personas aficionadas. Se hizo así para evitar dirigir al jurado hacia un fallo previsto, porque si el jurado estuviese conformado sólo por geólogos/paleontólogos o sólo por docentes, conforme llegaban los textos se podrían intuir los ganadores; además creemos fundamental que se valoren por una amplia representación de los diversos sectores de la sociedad. Yo ejercí como secretario del jurado sin voz ni voto.

Recordad que se otorgaban dos premios equivalentes porque no había ni primer ni segundo premio. El jurado votó como ganadores a Enric Forner y Valls de Castellò de la Plana por su relato *Lenta agonía*; Enric nos ha enviado un vídeo en el que se presenta, nos lee y explica su relato, y a Raúl Clavero Blázquez de Madrid por su relato *Tiempo*, quien también nos envió un vídeo explicativo.

Se decidió también conceder dos accésit, a Javier Salas Herrera de Madrid (*Hallazgo en la roca*) y a Eloy Calvo Pérez de Guadalajara (*Amonites*).

Y sin más dilación procederemos a visionar en la pantalla los dos vídeos remitidos por los ganadores del concurso en el que se presentan y nos leen y explican sus respectivos micro-relatos.

Acto seguido Rosi Casas (APGT), Maite Pérez (bibliotecaria de Alcorisa) y Juanjo Prats (participante en el concurso) procederán a leer los dos textos distinguidos con sendos accésit y los relatos finalistas; su lectura resultará amena por su brevedad y por la calidad de los textos.



4. Rosa Casas (APGT) leyó ante los asistentes algunos de los relatos seleccionados.



5. Maite Pérez (Biblioteca de Alcorisa) hizo lo mismo con algunos otros.

Al final de las crónicas se incluye un anejo con los textos ganadores, accésit y finalistas; también, se transcribirán los datos que nos enviaron, eliminando cierta información personal, y el texto de sus respectivos vídeos.

**Luis Moliner**

Secretario del Jurado

## EXPOSICIÓN: ALGUNOS DE LOS ICONOS GEOLÓGICOS Y PAISAJÍSTICOS DEL GEOPARQUE DEL MAESTRAZGO



**E**l primer acto que se llevó a cabo en la edición de las Jornadas de divulgación y defensa del patrimonio geológico turolense de 2021 fue en la Zoma. Se trata de una exposición de carteles y paneles con algunos de los iconos geológicos y paisajísticos del Geoparque del Maestrazgo.

La inauguración de la exposición corrió a cargo del alcalde de La Zoma, D. Aitor Lozano, quien, dentro del pabellón polideportivo municipal azotado por un intenso aguacero acompañado por granizo, dirigió unas palabras de gratitud al público congregado para la ocasión, al Geoparque del Maestrazgo y a la organización de las jornadas por haber elegido La Zoma para iniciar las actividades programadas.

La exposición “Algunos iconos geológicos y paisajísticos del Geoparque del Maestrazgo” consistió en cinco grandes paneles con información gráfica y textos en los que se explica qué es un Geoparque, el Maestrazgo como Geoparque mundial de la Unesco, cuál es el patrimonio natural y cultural del Geoparque del Maestrazgo y los tres pilares básicos de su existencia como son la geoconservación, la geoeducación y el geoturismo.



6. Vista parcial de la exposición que pudo visitarse en La Zoma.





### Anticlinal vertical de La Olla

Aliaga

El relieve de La Olla forma parte de un conjunto de pliegues serpenteantes, de eje vertical, que se produjo durante la Orogenia Alpina, en la primera mitad de la Era Cenozoica. Las capas se mantienen en posición casi vertical pero su trazado produce crestas sinuosas. Esta disposición es el resultado de la interferencia entre dos sistemas de pliegues.

uno de dirección N-S y otro de dirección E-O, que retuercon la sucesión estratigráfica del Cretácico Inferior.

El pliegue de La Olla, que se encuentra en las inmediaciones del núcleo urbano de Aliaga, se eligió como imagen emblemática del Parque Geológico de Aliaga.



8. Panel explicativo correspondiente al anticlinal vertical de La Olla, en Aliaga.

➤ Anticlinal vertical de La Olla. Aliaga. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARP 105). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (105) como Punto de Interés Geológico.

➤ Nacimiento del río Pitarque. Pitarque. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARA 082). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (82) como Área de Interés Geológico. Monumento Natural.

➤ Pliegues serpenteantes en Estrecho de la Aldehuela – Peña del Barbo. Aliaga. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARP 106). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (106) como Punto de Interés Geológico.

➤ Serie cretácica y modelado estructural de Cantavieja y Pliegue de Cuarto Pelado. Cantavieja. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IB 222). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (144) como Itinerarios y puntos de observación.

➤ Estructuras tectónicas (pliegues y cabalgamientos). Molinos-Pozo del Salto. Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (142) como Itinerarios y puntos de observación.

- Lóbulos de solifluxión del Cuarto Pelado. Cantavieja. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IB 222). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (145) como Itinerarios y puntos de observación.
- El Llovedor y sinclinal de La Atalaya. Castellote. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARP 124). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (124) como Punto de Interés Geológico.
- Falla inversa y modelado estructural de La Porra. Aliaga. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARP 107). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (107) como Punto de Interés Geológico.
- Hoces del Guadalope. Puente de la Fonseca. Ladruñán. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARA 080 y 84). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (80 y 84) como Área de Interés Geológico. Monumento Natural.
- Cañones fluviales del río Guadalope. Aliaga y Montoro de Mezquita.
- Pliegues y discordancia del Cabezo de la Muerte. Aliaga.
- Yacimiento de icnitas de dinosaurios Los Corrales del Pelejón. Galve. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IB 207). Global Geosite (FC 006). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (13) como Yacimientos paleontológicos. Bien de Interés Cultural.
- Yacimiento de troncos fósiles del Barranquillo. Castellote Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IBs 081). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (10) como Yacimientos paleontológicos.
- Yacimiento de icnitas de dinosaurios Las Cerradicas. Galve. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IB 207). Global Geosite (FC 006). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (12) como Yacimientos paleontológicos. Bien de Interés Cultural.
- Yacimiento de dinosaurios Las Dehesillas. Aliaga.
- Dinámica fluvial del río Bergantes. Aguaviva. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG ARP 094). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (94) como Punto de Interés Geológico.
- Explotaciones de caolín y pirolusita. Crivillén. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIG IBs 079). Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón (125) como como Itinerarios y puntos de observación.

## PASEO GEOLÓGICO-DIDÁCTICO PASARELAS DEL ESTRECHO DE VALLORÉ POR EL RÍO GUADALOPE CON LUIS MAMPEL



**E**n el marco de las Jornadas de divulgación y defensa del patrimonio geológico turolense celebradas en 2021, el sábado 21 de agosto se celebró un paseo geológico didáctico a las pasarelas del Estrecho de Valloré por el Río Guadalope en Montoro de Mezquita guiado por Dr. Luis Mampel, paleontólogo de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis y director científico del Parque Cultural del Maestrazgo (Geoparque Mundial de la UNESCO). Durante las jornadas se presentó el tríptico “Geología en estado puro” que ofrece contenidos sobre la riqueza geológica y natural de este bonito rincón del Geoparque. La visita concluyó con una fantástica visita guiada al *Bosque de hadas*, conducida por su creadora, Mari Carmen Olague que, además, compartió su pasión por el territorio y sus conocimientos sobre el medio natural. La actividad, regulada a través de inscripción previa, contó con la participación de 75 personas.

Montoro de Mezquita y el mirador de Valloré ofrecen unas panorámicas geológicas de excepción donde pueden observarse los efectos de la llamada Orogenia Alpina. Los geólogos y geólogas denominan así a una etapa de formación de montañas iniciada hace unos 55 millo-



9. Montoro de Mezquita pertenece al Parque Cultural del Maestrazgo (Geoparque Mundial de las Unesco).

10. El tríptico presentado en las jornadas, ofrece algunas claves para poder interpretar el paisaje geológico.



nes de años como consecuencia de la colisión entre las placas tectónicas africana (al sur) y euroasiática (al norte). Ambas placas se aproximaron y comenzó a producirse el efecto de las fuerzas tectónicas que transformaron y plegaron los sedimentos y rocas existentes.

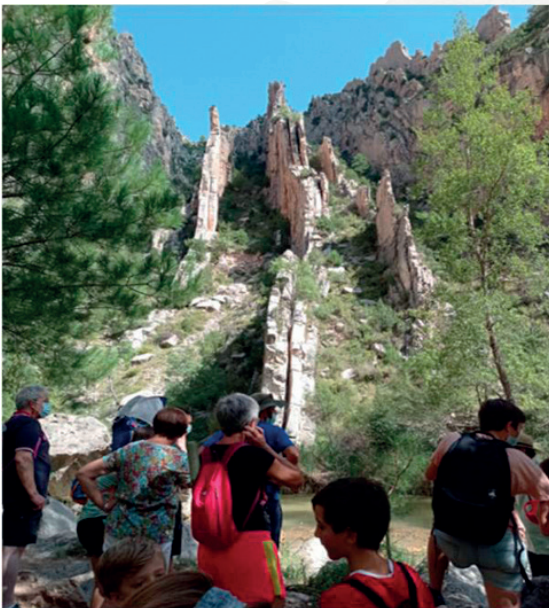


11. El trazado circular de la excursión, pensado para todas las edades, contó con diversas paradas para explicar algunos conceptos sobre geología y disfrutar del sonido del agua y el entorno del estrecho de Valloré.

Entre otros muchos elementos, la excursión permitió la observación de un espectacular **pliegue geológico de tipo sinclinal**. Las deformaciones de las rocas están relacionadas con los movimientos tectónicos de estiramiento y acortamiento que ocurren en la parte más superficial de la corteza terrestre y la erosión de los estratos geológicos (capas) deja ver su estructura interna. Las rocas que se sitúan en el centro de este pliegue son más modernas que las que forman los lados y todas ellas corresponden a materiales del Cretácico Superior. El recorrido por las pasarelas de Valloré, ofreció una visión muy peculiar de un pliegue geológico, ya que



12. Los 75 participantes disfrutaron de la excursión geológica en un enclave de gran valor paisajístico, cercano al Monumento Natural de los Órganos de Montoro.



13. Estratos del Cretácico Superior marino verticalizados en la zona del estrecho de Valloré.

permitió realizar un corte geológico a través de un sinclinal y entender mejor esta estructura en tres dimensiones.

A lo largo de la jornada también se trató la clasificación básica de las rocas sedimentarias. De entre ellas, las rocas detríticas y las rocas carbonatadas engloban a la gran mayoría de las rocas que afloran a lo largo del itinerario propuesto para la excursión. Las rocas son **calizas**, un tipo de rocas sedimentarias constituidas mayoritariamente por un mineral llamado calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) que, cuando cristaliza, forma “geodas” relleno de huecos en las rocas calizas y dolomíticas. A simple vista es casi imposible diferenciar una caliza de una **dolomía**. A lo largo de la jornada geológica se explicó la diferencia entre ambas rocas, que radica en su composición química: la caliza está compuesta por carbonato cálcico y la dolomía por carbonato cálcico-magnésico y la técnica usada en el campo para su diferenciación. La mayor parte de estas rocas se formó durante el Mesozoico, cuando gran parte de este territorio estaba cubierto por un mar no muy profundo y tropical que propició la precipitación de carbonato cálcico.

**\*Para saber más:** Simón, J.L., Mampel, L. y Mallén, L. (2011). *Lugares de interés geológico y paleontológico del Maestrazgo*. El Patrimonio Físico (3). Centro de Estudios del Maestrazgo Turolese. 189 p.

**Luis Mampel**

Director del Comité Científico del Geoparque del Maestrazgo.



14. Algunos de los participantes tuvieron la oportunidad de ascender hasta el mirador de Valloré y obtener una visión panorámica del pliegue sincinal.

15. El Bosque de hadas es un rincón lleno de magia para todos los públicos donde, además de descubrir multitud de detalles y leyendas, aprender a valorar el entorno que nos rodea. Es obra de Mari Carmen Olague.



## EXCURSIÓN AL CRETÁCICO INFERIOR DE ESTERCUEL CON LOS GEÓLOGOS CRISTOBAL RUBIO MILLÁN Y ÁLVARO GARCÍA PENAS



**P**ara comenzar la semana, el lunes 23 de agosto habíamos programado reunirnos en la explanada de entrada al hotel “La Villa” de Estercuel. El día amaneció desapacible y frío para finales de agosto; incluso la amenaza de lluvia se cumplió pero resultó efímera.

Cristóbal Rubio, que es director de consultoría y obras de Paleomás, y Álvaro García, geólogo de la universidad de Zaragoza, nos pusieron en antecedentes y nos explicaron detalladamente en que iba a consistir la mañana. Íbamos a conocer una sucesión muy potente, de varios cientos de metros, de sedimentos depositados en ambientes marinos y continentales durante el Cretácico temprano, desde el Berriasiense hasta el Albiense.

La primera parte se desarrolló muy cerca de la población de Estercuel. Cristóbal Rubio nos adentró en los sedimentos de origen continental del Cretácico Inferior, conformados por las “Arenas de Utrillas” y nos enseñó un paisaje tan sorprendente como desconocido en el paraje La Cicoleta.

La segunda parte de la jornada geológica corrió a cargo de Álvaro García, de la universidad de Zaragoza, nos explicó la alternancia de sedimentación marina y continental durante el Cretácico Inferior más temprano y pudimos observar algunos niveles muy fosilíferos en él.

Al inicio de la visita al barranco del Pinarello, ambos geólogos nos enseñaron a identificar el nivel de base de la Formación Lignitos de Escucha que se ubica en un estrato con estructuras ”cone in cone” y septarias.



16. Punto de encuentro en Estercuel. Rosa Casas, de la asociación APGT, entrega un recuerdo de las jornadas a Cristóbal Rubio con Álvaro García como testigo de excepción.



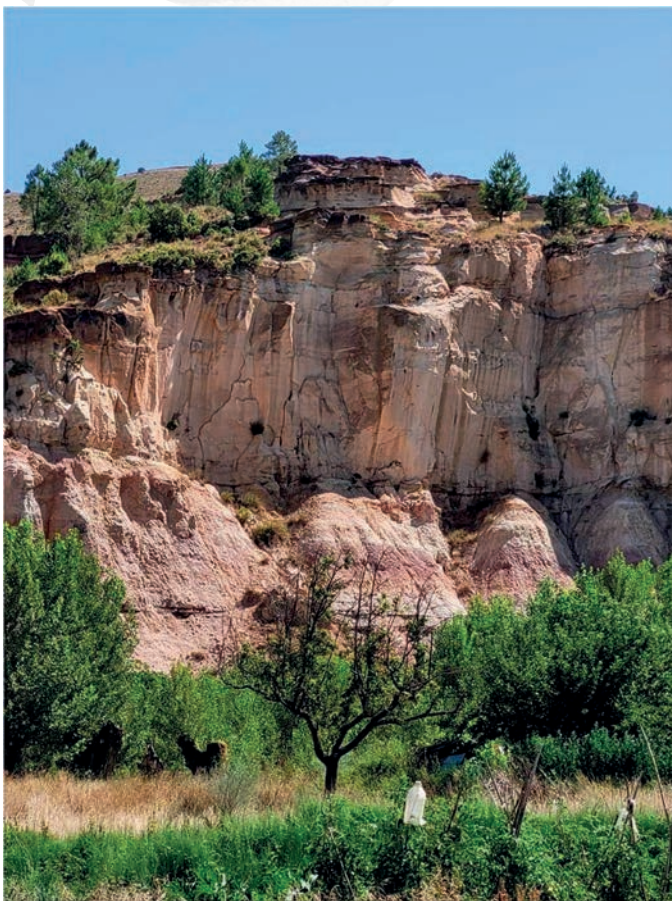
## EXCURSIÓN AL CRETÁCICO INFERIOR CONTINENTAL DEL PARAJE CICOLETA Y TERRENO DE LAS HORCAS DE ESTERCUEL CON CRISTOBAL RUBIO MILLÁN

### La Formación Utrillas (Albiense) del Cretácico Inferior de Ester- cuel. Geología y Geomorfología

La historia más antigua del término municipal de Esterciel se remonta a la era Mesozoica, más concretamente al periodo Jurásico. En aquellos tiempos hace unos 200 millones de años nos encontrábamos en que nuestro pueblo y su entorno era mar. Posteriormente le prosigue el periodo Cretácico que comprende una edad desde los 130 hasta los 65 millones de años, destacando que este periodo es el más representativo de nuestro entorno.

En los últimos 70 años la localidad de Esterciel ha estado siempre ligada a la extracción de Lignito y arcillas, estos recursos naturales se han explotado inicialmente mediante galerías subterráneas y en los últimos años en explotaciones a cielo abierto. Los materiales que se han extraído pertenecen al Cretácico Inferior, al piso Albiense.

El Cretácico Inferior se representa por la Formación Escucha, formada por aportes detríticos en zonas pantanosas costeras, guardando similitud con marismas y complejos deltaicos, en estas zonas debían de estar provistas de abundante vegetación que tras sufrir procesos geológicos de enterramiento fueron los que dieron lugar a la formación de los lignitos presentes en las cuencas mineras turolenses. Posteriormente, siguiendo una evolución temporal se observan grandes acumulaciones de estratos arenosos y arcillosos, estos materiales pertenecen a lo que llamamos Formación Utrillas. Sedimentos generados por cursos fluviales que invadieron zonas pantanosas y deltaicas, salpicados por grandes depósitos de arenas de génesis eólica. En el



17. Sección de la Formación Utrillas en las proximidades de Esterciel (Terrero de las horcas).



18. Vista panorámica de Estercuel desde lo alto del Terrero de las horcas.

explotaciones tuvo que estar formada por arrastres y acumulaciones importantes, dado que estamos interpretando grandes secuencias, estos materiales se intercalan con depósitos detríticos y arcillosos, muy similares a los que se originan en la actualidad en zonas de llanura deltaica, por lo que se llega a la interpretación de lo que conocemos como una llanura deltáica con zonas pantanosas.

La mayor controversia está en los sedimentos arenosos de la Fm Utrillas, en los más de doscientos metros de potencia de esta formación podemos ver diferentes tipos de sedimentos, se visualizan en numerosos frentes paleocanales, niveles importantes de arcillas tanto masivas como con estratificación cruzada, paquetes de arenas masivos con un tamaño de grano muy seleccionado, niveles con acumulación de restos vegetales propios de zonas húmedas. Un análisis paleoambiental, de esta secuencia estratigráfica permite encontrar múltiples interpretaciones. Por lo que en un análisis generalista se podría interpretar como grandes llanuras fluviales en las que se alternan episodios fluviales con importantes arrastres y acumulación de sedimentos detríticos con llanuras de inundación colmatadas por arcillas. Este patrón es

el más frecuente, aunque se localizan importantes acumulaciones de arenas, sin cementar, que tuvieron un origen eólico (dunas) propio de zonas desérticas. La unificación de ambas interpretaciones es por la que aboga nuestra opinión.



19. La mayor consistencia de los niveles cementados de arenisca permite usarlos como material escultórico. Cristóbal ante una cabeza de dragón.

En las inmediaciones del municipio, en lo que conocemos como *Barranco de la cicoleta* y *Terrero de las horcas*, en un paraje muy singular se observan estructuras generadas por los agentes meteorológicos (agua superficial de escorrentía y viento) en el devenir de los tiempos, se observan niveles de arenas de grano fino y a techo



20. Vista general del área con los rasgos geomorfológicos más singulares.

niveles arenosos compactados, cementados y con un proceso de ferruginización. Estos niveles más compactados y estables han servido para evitar la erosión de los niveles inferiores, de tal manera que en la actualidad se observan unas estructuras que se denominan *Chimeneas de hadas* o *Hoodoo*. Tienen una apariencia protuberante y abultada debido a los procesos de meteorización que conducen a su formación. La forma se asemeja a un pilar o una columna, excepto que tiene una forma desigual. pueden variar en tamaño, alcanzando en Norteamérica hasta los 40 metros, en el caso que nos ocupa pueden llegar a alcanzar los 3,5-4 metros.

Estas singularidades geológicas permiten que se pueda llevar a cabo la divulgación y el dar a conocer la geología con el fin de proteger y conocer nuestro territorio.

### **Cristóbal Rubio Millán**

PALEOYMAS. Pol Empresarium, C/ Retama 17, nave C24, 50720 La Cartuja Baja-Zaragoza.

Email: [c.rubio@paleoymas.com](mailto:c.rubio@paleoymas.com)



21. Vista de una de las *chimeneas de hadas*.

# EXCURSIÓN AL CRETÁCICO INFERIOR MARINO DEL BCO. PINARELLO DE ESTERCUEL CON ÁLVARO GARCÍA PENAS



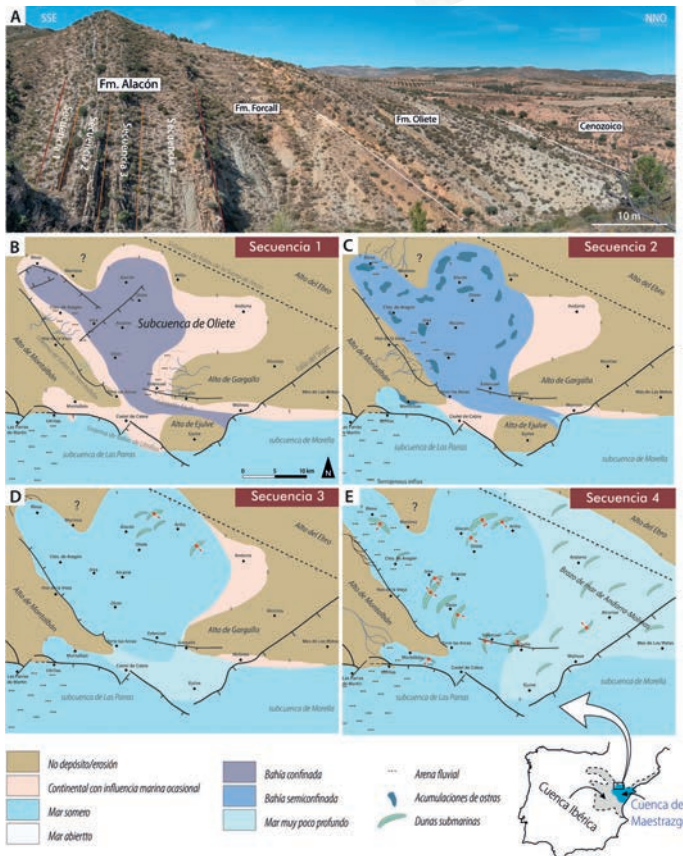
## El Cretácico Inferior de la subcuenca de Oliete

Durante el Jurásico Superior, el margen oriental de la Península Ibérica estaba ocupado por amplios mares poco profundos. Durante el final del Jurásico y el comienzo del Cretácico tuvo lugar un descenso a nivel global del nivel del mar que, unido a un levantamiento generalizado de la Península causado por esfuerzos tectónicos, provocó la retirada hacia el este de los mares jurásicos. A comienzos del Cretácico, durante los pisos Berriasiense, Valanginiense y Hauteriviense (ver Figura 1), las actuales comarcas de las Cuencas Mineras y Andorra-Sierra de Arcos se encontraban en una zona relativamente elevada, denominada subcuenca de Oliete, que formaba parte de un dominio mayor denominado Cuenca del Maestrazgo, que ocupaba gran parte de las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona.

Los antiguos fondos marinos de la subcuenca de Oliete permanecieron expuestos durante unos 15 millones de años, sufriendo durante este intervalo de tiempo una erosión intensa. A comienzos del piso Barremiense del Cretácico Inferior, la tectónica provocó un lento hundimiento de la subcuenca, que comenzó a ser rellenada por sedimento acumulado en ríos y

zonas lacustres. Este conjunto de sedimentos continentales recibe el nombre de Formación Blesa (nombre de la localidad donde se describió).

Sobre los materiales continentales de la Formación Blesa se reconoce un intervalo de unos 50 metros de espesor de rocas calizas bioclásticas (con multitud de restos fósiles) de color ocre, que se denomina Formación Alacón (Fig. 1A). Esta unidad



22. (Fig. 1). A. Vista panorámica de las tres formaciones marinas del Cretácico Inferior de la subcuenca de Oliete en el Barranco del Moro. B-E. Evolución de la Bahía de Oliete durante el depósito de la Formación Alacón.

se encuentra únicamente en la subcuenca de Oliete, y representa la primera inundación marina de la subcuenca durante el Cretácico Inferior. La Formación Alacón está dividida en cuatro secuencias, que son conjuntos de estratos generados durante ciclos de subida y bajada del nivel del mar. La primera secuencia de la Formación Alacón se depositó principalmente en un entorno lacustre (Fig. 1B), ya que las rocas que la integran contienen faunas comunes en agua dulce, como gasterópodos turriculados, ostrácodos y algas carofitas. El nivel del mar durante esta primera etapa no era aún lo suficientemente alto como para inundar completamente la subcuenca de Oliete, y la línea de costa se encontraba al sur de la localidad de Estercuel. La zona central de la subcuenca, en torno a las localidades de Alacón, Alcaine, Josa y Obón estuvo ocupada por una laguna de agua salobre que comunicaba con el mar mediante un estrecho localizado precisamente en torno a Estercuel.



23. Álvaro García durante la explicación en el bco. Pinarelló con Cristóbal Rubio como ayudante de campo.

La segunda secuencia de la Formación Alacón (Fig. 1C) se depositó cuando el nivel del mar ascendió lo suficiente como para inundar la mayor parte de la subcuenca de Oliete, que quedó convertida en una amplia bahía comunicada con mar abierto por el mismo estrecho descrito anteriormente. Esta conexión tan reducida impedía una correcta circulación del agua, y la salinidad de la bahía era inferior a la del mar debido a los aportes de agua dulce de los ríos que desembocaban en ella. Sólo algunos grupos de organismos, como las ostras, pueden habitar en aguas de salinidad reducida y cambiante. En efecto, la secuencia 2 está caracterizada por las acumulaciones de ostras del género *Ceratostreon*, que habitaban los fondos arenosos y limosos de la bahía de Oliete. Junto a estas ostras, se encuentran numerosos restos de gambas fantasma del género *Callianassa*, que formaban extensas redes de galerías bajo el fondo marino.

La secuencia 3 (Fig. 1D) comenzó a depositarse durante una nueva transgresión (avance) marina. En este caso, el incremento del nivel del mar, unido a movimientos tectónicos en la zona sur de la subcuenca de Oliete, provocó que se inundaran zonas previamente expuestas entre las localidades de Montalbán y Ejulve, generando un nuevo estrecho que comunicaba la bahía de Oliete con los mares abiertos situados al sur. El mayor grado de apertura de la bahía permitía una mejor circulación de las corrientes marinas. El agua dulce de los ríos se mezclaba rápidamente con el agua marina aportada por estas corrientes, lo cual mantenía la salinidad en niveles normales para el agua marina, permitiendo que el fondo de la bahía fuese colonizado por grupos de organismos que sólo toleran niveles de salinidad marina normal, como corales, erizos marinos y muchos bivalvos de gran tamaño. Estas corrientes, principalmente las provocadas con la subida y bajada de las mareas, se hacían más veloces en algunos puntos de la bahía debido a variaciones en la topografía del fondo marino y la línea de costa, provocando el desarrollo de pequeñas dunas submarinas que migraban por el fondo



24. Parte de los asistentes durante la excursión.

de la bahía. Estas dunas se reconocen en numerosos puntos de la subcuenca de Oliete como niveles con estratificación cruzada (secuencia 3 en la Fig. 1D).

La secuencia 4 (Fig. 1E) se reconoce porque tiene una gran proporción de niveles de limo de grano muy fino. Las acumulaciones de limo indican condiciones de muy baja energía, ya que se moviliza muy rápidamente con el oleaje, dejando atrás sólo los granos de arena y los restos de conchas de mayor tamaño. En el caso de la secuencia 4, estos niveles se depositaron en zonas profundas y tranquilas, ya que esta secuencia representa el momento en el que el nivel del mar alcanzó su cota más alta durante el depósito de la Formación Alacón. La subida del mar fue tan marcada que grandes partes de la subcuenca que previamente estaban expuestas quedaron inundadas, formando un brazo de mar amplio pero poco profundo que conectó la bahía de Oliete con los mares situados al sur y el sureste. Las corrientes marinas se amplificaban en este estrecho, que estaba ocupado por dunas submarinas similares a las que se reconocen en la secuencia 3. A partir de cierto momento, el nivel del mar comenzó a bajar de nuevo, y los fondos profundos de la bahía pronto quedaron sometidos de nuevo a la acción del oleaje y las corrientes, provocando la aparición de campos de dunas en toda la bahía. El nivel del mar continuó bajando rápidamente, hasta que el fondo de la bahía quedó descubierto, generando una superficie endurecida y perforada en el último nivel de la Formación Alacón.

Sobre la Formación Alacón se reconoce un nivel de unos 30 metros de limo, coronado por niveles de arenisca y caliza arenosa, que se conoce como Formación Forcall (Fig. 1A). Estos materiales se depositaron durante un gran ciclo de subida y bajada del nivel del mar. Después de que el nivel del mar bajase y expusiese el fondo de la bahía de Oliete al final del depósito de la Formación Alacón, el nivel del mar volvió a subir rápidamente, hasta niveles superiores a los que se habían alcanzado durante la secuencia 4, y luego comenzó a bajar lentamente.



25. Vista parcial de una lumaquela de ostreidos.

Los niveles de arenisca que aparecen en la parte superior de la Fm. Forcall representan la sustitución de los fondos marinos profundos, tranquilos y limosos por ambientes de mayor energía con dunas e influencia de oleaje de tormentas.

Los últimos niveles depositados durante esta bajada del nivel del mar pertenecen a la parte inferior de la Formación Oliete (miembro Cabezo Negro), que se sitúa encima de la Fm. Forcall. Las condiciones en la bahía durante este intervalo eran bastante similares a las de la parte alta de la Fm. Alacón. Por encima de estos niveles se encuentra un intervalo margoso-limoso (miembro La Dehesa) que representa una nueva subida del nivel del mar y una profundización del medio. Este fue el último momento de subida del nivel del mar durante el Cretácico Inferior en la subcuenca de Oliete. Los últimos niveles de la Formación Oliete (miembro Los Estancos) contienen grandes acumulaciones de ostras, y se depositaron en un ambiente tipo bahía salobre durante la lenta bajada del nivel del mar que siguió al máximo alcanzado en el miembro La Dehesa.

La retirada del nivel del mar culminó con la Formación Escucha, que se depositó en ambientes pantanosos costeros donde se acumulaba materia vegetal, que acabó resultando en las acumulaciones de carbón que caracterizan esta formación, que se explotan tradicionalmente en las Cuencas Mineras.

**Álvaro García Penas**  
Universidad de Zaragoza

## VISITA AL YACIMIENTO DE VERTEBRADOS FÓSILES DE PESCARRANAS CON MATÍAS FREUDENTHAL



No es la primera vez que visitamos este enclave durante las Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense, lo hicimos en la primera edición como deferencia hacia la Dra. Gloria Cuenca puesto que nos ayudó enormemente a poner en marcha este proyecto, entonces un poco utópico, coincidiendo con los 25 años del establecimiento de la nueva especie de roedor del Oligoceno *Columbomys cuencaae*, con restos fósiles obtenidos aquí. El nombre de la nueva especie está dedicado a esta magnífica investigadora y docente.



26. El punto de encuentro fue el "Mirador de la discordancia" que se ubica muy cerca del yacimiento de Pescarranas.

Se explicó entonces que el yacimiento fue descubierto por un francés, Moissenet en 1986; que en 1991 se realizó una primera campaña de excavación y que, en 1992, se publicaron los primeros resultados por Marguerite Huguency, Étienne Moissenet y Rafael Adrover, publicación en la que definieron formalmente *Columbomys cuencaae*.

En 1994, Matthijs Freudenthal, Marguerite Huguency y Étienne Moissenet publicaron otro trabajo paleontológico realizado con material procedente de Vivel del Río y del yacimiento de Pescarranas de Alcorisa en el que definieron otra especie de roedor fósil, un cricétido, *Pseudocricetodon simplex*.

En junio de 1995, Freudenthal realizó otra campaña de campo en Pescarranas coincidiendo con los trabajos de excavación y explanación del enclave donde se proyectaba la construcción de la "plaza multiusos". Entonces, Matthijs ya no encontró los niveles originales encontrados por Moissenet en 1986 y muestreados por Huguency y sus colaboradores en 1991, porque los había eliminado con las obras y llevados a vertedero. No obstante, Freudenthal encontró y muestreó otros cuatro niveles fosilíferos que denominó ALC1, ALC2, ALC3 y ALC4; en los que recogió muchos sacos de sedimento que se encuentran depositados en dependencias de la universidad de Granada, creo que pendientes de ser estudiados.



27. La angostura de la cárcava impuso visitar el yacimiento en grupos muy reducidos.

Decidimos repetir la visita a los yacimientos de Pescarranas por cortesía hacia Matías, porque es un yacimiento ubicado prácticamente en la zona urbana de la localidad y tiene fácil acceso. Además, nunca habíamos contado con alguien que hubiese trabajado en el yacimiento sobre el terreno.

Matías cree que el nivel fosilífero extraordinariamente productivo que aflora en la actualidad no se corresponde con ninguno de los ya muestreados, hecho que incrementa su interés.

Para acompañar al homenajeado de las jornadas, se desplazaron hasta la cabecera del barranco de Pescarranas varios paleontólogos especialistas en micro-mamíferos, algunos desde muy lejos. Además de bastantes participantes habituales de las jornadas, contamos con la



28. Los más pequeños demostraron un inusitado interés sobre el terreno.



29. Acompañando a Matías, de izda. a dcha., Javier Martínez Salanova, Ángeles Sacristán, Gloria Cuenca, Francisco Ruiz, Matías Freudental, Luis Moliner (coordinador) y Raúl, que sigue siendo el seguidor más joven de las jornadas.



30. Restos fósiles obtenidos en Pescarranas.

presencia de Gloria Cuenca, Ángeles Sacristán, Elvira Martín Suárez, Javier Martínez Salanova y Francisco Ruiz.

Todos ellos, junto a Matías, explicaron a los asistentes los pequeños restos fósiles que se iban encontrando en superficie y también las piezas dentales que expusimos, se presentaron sujetas en una base plástica dentro de una cajita de metacrilato: algunas muelas de cricétido y de theridomorfo (roedores) y otra que podría corresponder a un suido.

Fue un privilegio para todos los asistentes estar allí, en un yacimiento de vertebrados fósiles excepcional por su riqueza y por su registro estratigráfico, acompañados por tantos paleontólogos especialistas en pequeños mamíferos fósiles.



## PRESENTACIÓN DE MATÍAS FREUDENTHAL ENTRE HOLANDA Y ESPAÑA POR ÁNGELES SACRISTÁN

**B**uenas tardes, queremos presentarles a un gran paleontólogo, Matías Freudenthal. De su trabajo como tal versará la conferencia posterior de Javier Martínez Salanova, antes hablaré un poquito sobre algunas de las vivencias que he compartido con él.

31. Ángeles Sacristán (Rizos) iniciando la presentación de Matías Freudenthal.



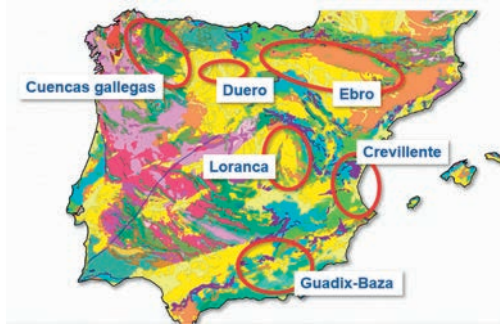
En la imagen vemos el Museo de Geología y Mineralogía de Leiden, la ciudad de Holanda donde ha trabajado Matías. El edificio corresponde al antiguo museo, hoy reconvertido en apartamentos y sus fondos trasladados al nuevo museo Naturalis.

Leiden es una ciudad de ensueño, toda ella llena de canales; justo al lado del museo hay un parquecito y un canal. Ese era el lugar de trabajo de Matías durante gran parte del año, la fase de estudio e investigación; pero la otra parte de su trabajo, la inicial, que implica la prospección y el muestreo, la ha realizado básicamente en España durante más de cincuenta años, aunque también ha trabajado en otros países como Italia.



32. Fotomontaje con Matías y el Museo de Geología y Mineralogía de Leiden.

Empezó a trabajar en España realizando su tesis doctoral en la zona de Villafeliche (Zaragoza) y no ha parado de recorrerla desde entonces.



33. Cuencas sedimentarias terciarias de la Península Ibérica en las que ha trabajado Matías.

Los círculos que se ven en la imagen indican las diferentes cuencas terciarias en las que ha trabajado, participando en numerosos proyectos de investigación con varios grupos de paleontólogos españoles. En 1981 empezó su colaboración, en la prospección paleontológica de la cuenca del Duero, con la Dra. Nieves López-Martínez (Universidad Autónoma de Madrid) con la que, por otro lado, colaboraba también la Dra. Carmen Sesé (Museo Nacional de Ciencias Naturales). Allí tuve la oportunidad de conocerle (junto a Remmert Daams) ya que, como becario del proyecto “Catálogo de las especies fósiles de España”, que dirigía Nieves López, ayudé en esa y otras muchas campañas.

A la cuenca del Duero fuimos varios veranos para obtener fósiles de micromamíferos del Mioceno de la zona comprendida entre Ampudia y Torremormojón, en Palencia. En la imagen se ve el cerro del castillo de Torremormojón y podemos observar las distintas capas, donde encontramos estratos favorables para obtener restos fósiles; los que estuvieran en la



34. Cerro del Castillo de Torremormojón. Las flechas indican estratos favorables a la presencia de restos fósiles.



35. Dueñas, 1981. Nieves López (izda.) y Carmen Sesé, lavando sedimentos en la “mesa Freudenthal”.

excursión al yacimiento de Pescarranas lo entenderán mejor. Hoy tenemos aquí a una compañera, que conoce muy bien ese lugar porque de allí obtuvo el material para su tesis de licenciatura, Marián (María de los Ángeles Álvarez Sierra).

Durante las campañas del Duero teníamos la base de operaciones en Dueñas (Palencia) y allí era donde lavábamos las muestras de tierra. Quiero aclarar que, en esa época, los sedimentos extraídos, no se secaban al sol como se hace ahora, sino que los llevábamos a fábricas de ladrillo; se ponían los sacos de tierra a secar encima de los hornos y allí pasaban

un día entero, tanto al llevarlos como al recogerlos pasábamos un calor espantoso. En la foto vemos a Nieves López y a Carmen Sesé procesando los sedimentos recogidos en el campo en una de las primeras “mesas Freudenthal” de lavado-tamizado simultáneo.

La colaboración entre el equipo de Madrid y el equipo holandés (Matías, Remmert y Albert van der Meulen,) consistió durante los primeros años 80 del s. XX en un intercambio de ayuda: ellos venían a las campañas del Mioceno medio-superior de la cuenca del Duero y nosotros íbamos a sus campañas del Aragoniense en la cuenca de Calatayud-Teruel.

La base de operaciones para el trabajo de campo del Aragoniense era Daroca (Zaragoza). Allí había establecido Matías, desde la época de su tesis, (primero en la fonda Sara y luego en el hotel Legido) lo que podríamos llamar su “segunda residencia”. Todos los años recorría 1600 km de ida y otros tantos de vuelta entre Leiden y Daroca, al principio en moto y más tarde en coche.

En Daroca le conocía todo el mundo y tenía buenos amigos, asistía a los eventos culturales (ej., Festivales de Música Antigua, concursos de jotas) y participaba en sus fiestas.

Daroca fue un punto de encuentro para muchos de los paleontólogos de micromamíferos, allí fue donde conocimos a los hoy Dres. Gloria Cuenca (Universidad de Zaragoza) e Ignacio Lacomba (Universidad de Valencia) que luego fueron compañeros de trabajo durante mucho tiempo.

Mediados los 80 empezamos a trabajar en el Oligoceno de Montalbán (Teruel); se trataba de identificar las faunas y establecer la bioestratigrafía de esta época tan poco conocida (en esos años) de España. Dado que por entonces yo carecía de laboratorio paleontológico [trabajaba en bioinformática y documentación en el Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC)], aprovechaba los veranos para estudiar los fósiles en el museo de Leiden. Iba hasta allí en tren



36. Esquema del viaje Leiden - Daroca.

37. Montalbán, 1987.  
A la izquierda Gloria Cuenca (delante) y Ángeles Sacristán (detrás).



y regresaba con Matías, en coche y con el remolque, haciéndonos los 1600 km en un día, en turnos de 200 km cada uno.

Luego, como los futbolistas, tuve una infortunada caída que me destrozó la rodilla y tuve que dejar las campañas paleontológicas veraniegas.



38. Cenicero pintado por Pedro de la Cal para la colección de erizos de Matías.

de nuestras anécdotas más divertidas es que, trabajando en la cuenca de Loranca, en Huete (Cuenca), participamos en un torneo de mus; yendo de pareja Matías y yo conseguimos ganar y quedar campeones, lo que no les agradó mucho a los anfitriones porque no se imaginaban que un «guiri» fuera a ganarles.

—Además, era la primera vez que jugaba al mus, ella me había enseñado media hora antes (inciso de Matías interrumpiendo mi presentación).



39. Toledo, 2014. De izqda. a dcha.: Javier Martínez Salanova, Victoria, Matías y Ángeles Sacristán.

Os diré que Matías ama Aragón como si fuera su casa, que es maño por los cuatro costados, ¡vamos, que es más maño que Paco Martínez Soria!

Pero no solo adora Aragón sino España entera: la gastronomía, la música y fiestas populares, las vaquillas o la cerámica, de la que tenía una colección impresionante, siendo sus ceramistas favoritos Domingo Punter (Teruel) y Pedro de la Cal (Toledo), entre otros.

También quiero contaros un par de anécdotas sobre lo español que es Matías. Matías es una persona que sabe hacer la tortilla de patatas como no os imagináis, en Leiden hacíamos concursos de tortillas de patata con otro colega suyo que también venía a España a trabajar; sabe hacer paellas, tampoco es muy normal que un holandés sepa hacer paellas y, además, es el rey del mus. Una

En el aspecto personal, los que le hemos tratado muchos años sabemos que tras su rigor científico hay una persona «más tierna que las judías de Daroca».

Matías no ha sido solo un colega, sino que es un amigo, un gran amigo, y un maestro.

¡Gracias, Matías!

**Ángeles Sacristán**



## PRESENTACIÓN DE MATÍAS FREUDENTHAL (CONT.) POR GLORIA CUENCA

### (Crónica del coordinador de las jornadas basada en la transcripción de la intervención de la investigadora)

Tras la presentación de Ángeles, tomo la palabra Gloria Cuenca quien comenzó explicando que el apelativo “Rizos” de Ángeles, era evidentemente debido a su cabellera y confesando que corría el peligro de echarse a llorar porque cuando se emociona suele llorar. Gloria considera a Matías amigo, maestro...

Comentó que cuando llegó a Daroca estaba el dúo, el *dúo dinámico* entonces, conformado por Matías Freudenthal y por Remmert Daams, dos holandeses que hicieron una de las más importantes prospecciones de micromamíferos en Aragón; luego siguieron muchos años, pero entonces estaban trabajando en Daroca. Recuerda que cuando llegó se encontró un equipo de trabajo muy profesional. Gloria venía de Zaragoza y era geóloga.

Aquí Gloria hizo un inciso para presentarse: “para quien no me conozca me llamo Gloria Cuenca Bescós y me formé con un profesor de paleontología a quien después nombraré varias veces, Emiliano Aguirre, quien fue algunos años más tarde el director de las excavaciones de Atapuerca”.

Emiliano le dijo entonces: «Hay unos colegas nuestros, paleontólogos, en Daroca. Vete allí porque allí, aprenderás». Y, efectivamente, cogió la bicicleta y apareció en Daroca una tarde de julio. En esa campaña sólo estuvo de excavación durante ese mes; Gloria comentó que, pese a no estar mucho tiempo, aprendió algo que desconocía, que mirando detalladamente en las capas grises como las que hay aquí en Alcorisa en Pescarranas y con cuidado se van abriendo trozos de tierra, si se encuentran gasterópodos, es fácil encontrar algún otro resto de hueso. Es en esas capas donde hay que coger sedimento y llevarlo a secar, como previamente había explicado Rizos, donde pueda adquirir cierta temperatura para después, tamizar la muestra con ayuda de agua a presión. Continuó explicando que los tamices son como coladores, como los que utilizamos en casa para lavar la verdura pero de un tamaño mucho mayor. Matías y Remmert utilizaban con dimensiones mucho mayores en un invento de Matías al que llamaban la *mesa Freudenthal*. ¿Por qué mencionó Gloria esto? Porque la *mesa Freudenthal* es la mejor herramienta que hay para poder concentrar los fósiles pequeñísimos que Luis nos había enseñado esta mañana en el yacimiento y poder extraer esos fósiles que son muy valiosos para determinar la edad geológica de esos sedimentos.

Años más tarde, recibió una llamada de Remmert Daams que le dijo «Gloria, ha quedado vacante el puesto de *micromamíferista* (nosotros nos llamamos así) en Atapuerca; han cam-



40. Gloria Cuenca durante su intervención.

biado de directores porque Aguirre se jubila y han entrado Arsuaga, Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell, que son los que están ahora. ¿Te apetece entrar en Atapuerca?» Gloria le respondió: «Remmert, yo no he hecho nunca trabajos en Cuaternario, en la época de la evolución humana, jamás». «Bueno, no importa, vas a trabajar igual, tú ya sabes lavar sedimentos» A lo que Gloria le dijo que bien, que iba a probar y prosiguió con su relato “Cuando llegué al yacimiento tenían una mesa de acero inoxidable que pesaba un quintal, o dos, o tres... Los que sepáis qué es un quintal, diréis que mucho. Y además, la mesa estaba montada de una manera que resultaba muy difícil de manipular, sobre todo por estudiantes; yo entonces era muy jovencita, tenía treinta y cinco años, y aquello era horroroso. Entonces yo le dije a Matías que iba a hacer una mesa como la de Atapuerca. Recuerdas Matías que en una salida al barranco de Los Bermejales, yo te pregunté dónde se podrían hacer mesas para lavar sedimento y me dijiste que en Granada había una persona que era un artesano pero que mejor lo buscara en Zaragoza porque así lo tendría cerca. Me pasé dos años con las fotos de la mesa de Matías para que me entendieran lo que yo quería hacer, al cabo de los dos años ya a tuve y montamos la *mesa Freudenthal* multiplicada por cinco porque en Atapuerca se lava mucho sedimento y así la llamamos en mis publicaciones, yo indico *los lavados de sedimentos en Atapuerca con la mesa Freudenthal*. Matías ya tienes tu nombre puesto a la mesa”.

¿Por qué considera Gloria que es importante esto? Porque se podría decir que Matías ha contribuido a la datación de los sedimentos de Atapuerca gracias a su método, único en ese momento, y que nadie más lo ha utilizado. Y prosiguió con una anécdota muy graciosa: «Una vez vino Henry de Lumley, un arqueólogo francés muy famoso que solía visitar Atapuerca y decía *esto es la fábrica Cuenca, l'usine Cuenca* y yo le decía «no, no, *l'usine Freudenthal* porque en realidad el montaje, aunque lo cambiamos nosotros, era de Matías».

Gloria, mediante su contribución a la presentación de Matías, quiso dejar bien patente que un trabajo científico de campo necesita de una metodología de prospección, es decir, saber dónde buscar y después, ese trabajo científico exige saber cómo concentrar los fósiles y eso se ha conseguido gracias a Matías.



41. Acompañando a Matías. De izda. a dcha.: Luis Moliner (coordinador), Javier Martínez Salanova (ponente), Ángeles Sacristán (presentadora), Matías Freudenthal (homenajeado), Gloria Cuenca (presentadora), Miguel Irazo (alcalde de Alcorisa), Luis Peralta (presidente de la comarca del Bajo Aragón), Raquel Egea (concejal de Cultura), Rosi Casas (APGT) y Romina Formento (concejal de Comercio).

Gloria tiene tantas anécdotas con Matías que, según nos dijo, podría estar diez horas hablando pero que evidentemente, no iba a hacerlo. Recordó que en una ocasión, estando en el edificio que antes ha aparecido en una foto, le dijo a Matías que el trabajo en paleontología requiere saber anatomía, biología actual y del pasado, así como identificar y clasificar taxonómicamente algo que los biólogos conocen muy bien porque son taxónomos y que los paleontólogos aprendemos a hacer con los fósiles, pero además debemos saber estadística. También aprendió de Matías que para clasificar no vale con fijarnos en la forma, hay que medir cientos de restos fósiles para realizar un estudio estadístico y establecer comparaciones con los fósiles de otros sitios. “Cuando fuimos a Leiden, yo aprendí a teclear una máquina que servía para perforar tarjetas, ¿recuerdas Matías?, e hicimos un trabajo de estadística que era determinar la variabilidad en los fósiles de los roedores que después ha tenido otras aplicaciones”.

Finalmente añadió: “Quiero decir a quienes no nos conocen, que Matías ha formado equipos allí donde ha estado trabajando. Aquí, en esta sala, hay grandes paleontólogos y paleontólogas que han trabajado con Matías y, como yo, también han aprendido con él. Está Elvira, o Lourdes, Martín Suárez; está Paco Ruiz, está María Ángeles Álvarez Sierra, todos ellos profesores de las universidades de Granada, de Valencia y de la Complutense de Madrid; está Rizos y quién va a hablar después, Javier Martínez Salanova. Todos nosotros hemos aprendido y hemos transmitido a nuestros alumnos el conocimiento adquirido a través de Matías.

Están aquí varias generaciones de investigadores, de científicos en paleontología que se han formado gracias a este núcleo inicial formado por Matías Freudenthal y Remmert Daams. Remmert desafortunadamente nos dejó a finales de los 90, si no, hubiese seguido siendo otro referente al que también hubiéramos invitado a participar en estas jornadas, ¿verdad Luis?”

— ”¡Por supuesto!”

“Pero desgraciadamente ya no está entre nosotros.

Creo que nada más, porque me voy a echar a llorar como siga hablando.

Sí quiero decirte: Matías, eres un maestro, un maestro de generaciones y, te debemos tanto...”

“¡Muchas gracias!”



42. Matías Freudenthal en Alcorisa el día de su homenaje.

# INTERVENCIÓN DE MATÍAS FREUDENTHAL



**N**o voy a contar ninguna anécdota porque entonces no os vais a dormir hasta mañana.

He estudiado los pequeños mamíferos, que son nuestra especialidad, toda la vida; pero ¿cómo he llegado a esto?



43. Matías preparando su intervención.

En mi segundo curso de universidad, participé por primera vez en una campaña de excavaciones en Teruel que había organizado mi profesor de paleontología junto con un profesor catalán, a la que nosotros fuimos de peones porque no teníamos ninguna experiencia, simplemente fuimos para coger el pico y la pala y hacer el trabajo duro y nada más. Un día le pregunté al profesor si en el yacimiento ese (La Fontana), uno de los más famosos de Teruel, no habría micromamíferos, pequeños bichos como ratones y otros parecidos, y él dijo que no, pero yo no le creí. Así que un día cogí un bloque de tierra y, en la casa donde dormíamos, lo lavé con el colador de la cocina y aparecieron un par de dientes. Eso fue en los años 1957-1958.

En 1959 no estuve en España y, en 1960, cogí la moto e hice el viaje de Holanda a Daroca; fui allí porque en



44. Campaña de campo de Matías en Pescarranas en los años 90.

la zona había dos yacimientos conocidos pero no se sabía cuál de ellos era el más antiguo ni cuál el más reciente; mi objetivo era establecer esa diferencia de edad, pero en mi primer día de campo descubrí un yacimiento de los más ricos que puede haber. Fíjense en que cogí una cesta de madera, de esas de la fruta, la llené con un saco de sedimento, solo pueden haber allí unos cuantos kilos, y salieron miles de dientes.

Fue definitivo, a eso iba a dedicarme el resto de mi vida.

Hoy en día, los pequeños mamíferos son la principal herramienta en la estratigrafía de sedimentos continentales. Los yacimientos de grandes mamíferos son muy escasos, pueden ser muy ricos pero hay en muy pocos sitios; sin embargo, los pequeños mamíferos aparecen en muchísimas capas pero suelen ser muy pobres, por eso había que desarrollar técnicas que, además pudieran aplicarse en el campo. Yo no podía transportar 50000 Kg de tierra de España a Holanda para procesarlos allí, así que tuve que desarrollar técnicas para procesar la muestra en el campo y luego volver a Holanda solo con pequeños residuos para estudiarlos.

Cuando empecé yo con eso, éramos en Europa entera cuatro personas, un francés, un alemán y dos holandeses. El otro holandés no era Remmert porque vino posteriormente.

Hay que decir también que en los años 60, el Terciario, que es el relleno de las cuencas, en el mapa geológico de España, se pintaba de amarillo y punto; no se distinguía nada o, como mucho, Oligoceno y Mioceno. Ahora, con todo el trabajo que hemos hecho, podemos distinguir entre treinta y cuarenta zonas diferentes que se pueden reflejar en un mapa y también sirven para correlacionar una cuenca con otra. Esto permite que paleontólogos y estratígrafos que trabajan en capas continentales puedan aplicar las mismas técnicas que se usan generalmente en la geología marina.

Yo me siento orgulloso de haber sido uno de los pioneros de esta investigación, pero no se debe solo a mí, se debe en una muy gran parte a la gente que nos ayudaba, estudiantes que



45. Otra imagen de la misma campaña.

trabajaban con nosotros como en su momento Gloria, Rizos; más tarde también tuve la ayuda de Javier, compañero de Rizos. Muchas gracias a vosotros.

En Aragón, mi trabajo se ha concentrado mayormente en la región de Daroca y en Montalbán, pero en 1986 un francés descubrió unos yacimientos aquí, en Alcorisa; en los años posteriores otra francesa, Moissenet y yo publicamos los hámsteres o cricétidos de Alcorisa. Muchos años más tarde yo también vine a coger una muestra pero no está publicada y el trabajo que se ha hecho se debe a esa colaboración entre dos franceses y un holandés.

Además de a los ya mencionados, quiero expresar mi gratitud en primer lugar a Luis que ha hecho todo esto posible, ¡muchas gracias! A todos los amigos, que no voy a mencionar uno a uno, perdonad pero si hago eso terminaré llorando; así que lo mejor es callarme...

Y muchas, muchas gracias a todas las personas que me han ayudado a desarrollar mi trabajo y a todos los presentes, que están aquí para participar en este homenaje.

¡Muchas gracias!

### **Matías Freudenthal**

Homenajeadado en las IV Jornadas

46. Matías durante su intervención.





## CONFERENCIA IMPARTIDA POR D. JAVIER MARTÍNEZ-SALANOVA

### Precisión, rigor y constancia: los trabajos aragoneses de Matthijs (Matías) Freudenthal, un paleontólogo incansable

Matthijs Freudenthal, Matías para sus colegas y amigos españoles y Thijs para los neerlandeses, es un paleontólogo especializado en mamíferos del Cenozoico (los antiguos Terciario y Cuaternario), principalmente hámsteres (Cricetinae) y lirones (Gliridae), que ha dedicado una buena parte de su vida a la paleontología aragonesa. Bueno, no solo a la paleontología, pues conserva aquí buenos amigos y una gran afición por estas tierras y su música, pues le encantan las jotas, la Bullonera o Labordeta.

Nació en Ámsterdam el 7 de septiembre de 1937. Su padre, Hans Freudenthal, fue un conocido y reconocido matemático, su madre, Suus Freudenthal-Lutter, una reputada pedagoga.

Sus estudios paleontológicos los comenzó bajo la supervisión de G. H. R. von Koenigswald, paleontólogo muy conocido por sus trabajos en Asia, donde, entre otros muchos hallazgos, desenterró numerosos restos de *Homo erectus* y definió el *Gigantopithecus*, un extinto orangután gigante. Koenigswald estableció un acuerdo con Miguel Crusafont por el que tanto Freudenthal como su colega Hans de Bruijn estudiarían fósiles de micromamíferos (muy escasos hasta entonces en España) y Paul Y. Sondaar los de *Hipparion* (équidos con tres dedos en cada pata) en cuencas sedimentarias españolas. Freudenthal se centró en la zona de Villafeliche y Daroca, región de potentes sucesiones estratigráficas de mediados del Mioceno con sedimentos de origen fluvial y de llanura de inundación, donde localizó, muestreó y estudió los numerosos yacimientos que configuraron su tesis doctoral (Freudenthal, 1963, 2005). Desde el momento en que aterrizó en Daroca y a pesar de no conocer el idioma, Freudenthal se convirtió de inmediato en un darocense más.

En aquellos años pioneros, entre 1957 y 1969, sin los caminos de la reparcelación agraria posterior y del ICONA, el trabajo de campo y el muestreo se tenía que hacer en mulas y en moto, aprovechando además para prospectar las numerosas zanjas recién abiertas para los trabajos de reforestación. Las muestras –recogidas en sacos de arpillera– solían pesar en aquella época entre 50 y 200 kg cada una (actualmente suelen ser de 2000 kg). No disponía entonces de vehículos todoterreno o tirolinas como hoy.

Estos trabajos, junto a los de De Bruijn, supusieron en la práctica el nacimiento del estudio sistemático de los micromamíferos del registro paleontológico español, estudios que no han parado desde entonces.

## BEAUFORTIA

SERIES OF MISCELLANEOUS PUBLICATIONS  
ZOOLOGICAL MUSEUM - AMSTERDAM  
No. 119 Volume 10 December 18, 1963

Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae  
(Mammalia, Rodentia) Mittelspanien und ihre  
stratigraphische Bedeutung

M. FREUDENTHAL

I. EINFÜHRUNG

Das in dieser Arbeit behandelte Gebiet liegt im Süden der Provinz Zaragoza, am Wege Calatayud-Daroca zwischen Daroca und Villafeliche (Fig. 1).

In den Sommermonaten der Jahre 1960 bis 1963 arbeitete der Verfasser in diesem Gebiet unter der hochgeschätzten Leitung von Prof. Dr. G. H. R. von Koenigswald. Es handelt sich hier um eine Zusammenarbeit des Museo de Paleontología de Sabadell und des Mineralogisch-Geologisch Institut der Universität Utrecht. Der Verfasser fühlt sich Herrn Professor Dr. Miguel Crusafont Paris, dem Leiter des Museo de Paleontología de Sabadell, zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Feldarbeiten wurden von Daroca aus unternommen. Daroca ist ein Ort von etwa 4000 Einwohnern, das größte in der Gegend. Die Bevölkerung Darocas, sowie die der kleineren Dörfer in der Gegend (Retasosa, Manchinos, Mazeros, Villafeliche) lebt hauptsächlich von Landwirtschaft (Wein, Getreide, Obst) und Viehzucht (Schafe). Der Verfasser ist stets sehr freundlich von der Bevölkerung aufgenommen worden, und man hat ihm alle erdenkliche Hilfe zuteil werden lassen. Unterkunft, Verpflegung und Material, wofür er sich an dieser Stelle herzlich bedanken möchte.

Das bearbeitete Gebiet liegt im Tertiarbecken von Calatayud-Teruel, und zwar an dessen südwestlichen Beckenrand. Die Beckensedimente sind miozänen und postmiocänen Alters. Das Miozän ist ursprünglich der paläozoenen Basis diskordant aufgelagert und — nah am Rand — später durch kleine Verwerfungen etwas gestört worden. Die Schichtung im Becken ist fast immer subhorizontal; nur in einer Randzone von einigen hundert Metern kann sie bis 40° aufgerichtet sein. Weiterhin gibt es einige Stellen, wo die Schichtung

Received: August 23, 1963.

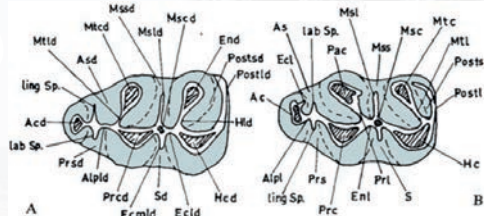
[51]

47. Portada de la tesis doctoral de  
Matías Freudenthal (1963).

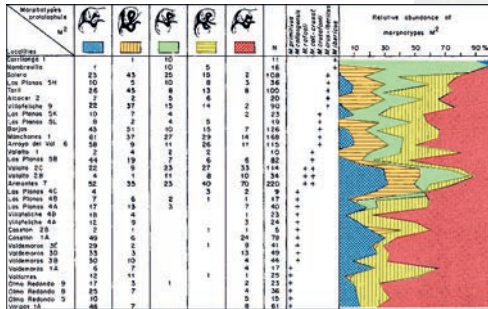
Los dientes de micromamíferos, sus restos fósiles más abundantes, no solo permiten identificar taxonómicamente las especies presentes en un yacimiento, sino que además aportan información inferida de su morfología, tanto filogenética, dada la rápida tasa de cambio evolutivo, como paleoecológica, que depende de los hábitos alimenticios (de ambientes más húmedos o más secos). El análisis de la morfología dental exige un trabajo preciso y detallado, en el que Freudenthal ha sido siempre especialmente concienzudo, tanto a la hora de precisar la nomenclatura anatómica de las estructuras de la corona de los dientes, establecer criterios de variabilidad (morfotipos) como a la hora de realizar mediciones de precisión.



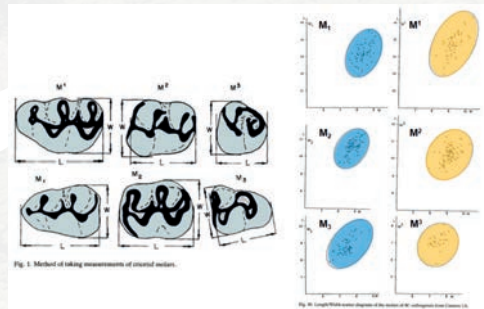
48. Análisis morfobiométrico de los restos fósiles.



49. Nomenclatura anatómica de las estructuras de la corona de los dientes.



50. Análisis de la variabilidad morfológica y abundancia relativa de los morfotipos en los distintos yacimientos.



51. Análisis de la variabilidad biométrica.

Matías, tras la tesis doctoral y un pequeño paso por la Universidad de Utrecht como profesor, entró como conservador de colecciones en el Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie de Leyden (hoy Naturalis Biodiversity Center), puesto en el que permanecería hasta su jubilación. Desde el Rijksmuseum trabajó en varias campañas paleontológicas en Italia, Países Bajos y España. En Italia, en la península de Gargano, que fue una isla durante parte del Mioceno, estudió varios yacimientos en rellenos kársticos y describió, entre otros nuevos taxones, el hoy famoso *Deinogalerix koenigswaldi*, un erizo gigante cuyo esqueleto es una de las estrellas del Museo Naturalis de Leyden.



52. Esqueleto fósil de *Deinogalerix koenigswaldi*, erizo gigante descubierto por Matías, conservado en el Museo Naturalis de Leyden.

Asimismo, participó en campañas de excavación en el yacimiento pleistoceno de Tegelen (Países Bajos), obteniendo un considerable número de fósiles de micromamíferos, de los que había muy pocos restos hasta entonces, gracias a su novedoso sistema de lavado-tamizado, sistema que perfeccionaría posteriormente.

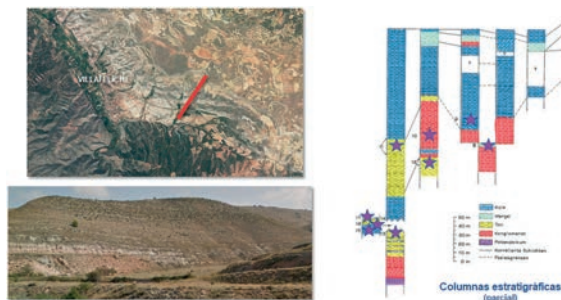
## El Aragoniense

Durante la realización de la tesis doctoral Freudenthal constató que se podía establecer la sucesión estratigráfica de los numerosos yacimientos con fósiles de micromamíferos de la zona, es decir, establecer su orden temporal real. Esta situación prácticamente no se da en el resto de Europa, donde los yacimientos con mamíferos se encuentran aislados, muy distanciados entre sí y con escaso contexto estratigráfico. Estas sucesiones cubren así con detalle el registro fósil de buena parte del Mioceno medio continental, del que solo se conocían yacimientos muy distantes entre sí, y podrían permitir establecer biozonas detalladas.

Por ello, en el Congreso de Múnich de 1975 (International Symposium on mammal stratigraphy of the European Tertiary) se encarga a Matías Freudenthal, Remmert Daams y Anne van der Weerd la definición de un « piso continental », el Aragoniense en el área de Villafeliche-Daroca.

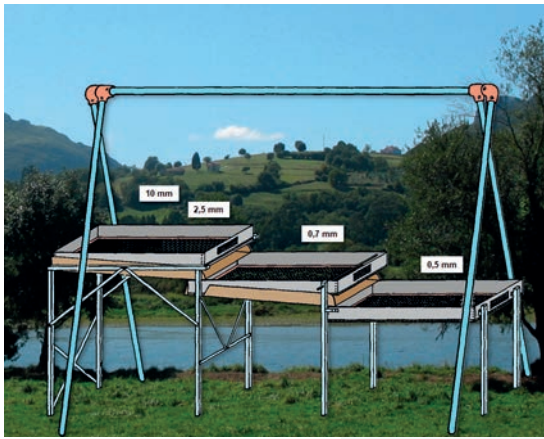
Esto implicaba realizar una bioestratigrafía similar a la que se establece en sedimentos marinos, con sucesiones estratigráficas en superposición estratigráfica, ricas en fósiles de foraminíferos o ammonites. Hasta la fecha, las zonaciones realizadas en Europa con mamíferos continentales (zonas MP y MN) estaban basadas en fósiles de yacimientos muy separados entre sí, y aplicando criterios de similitud faunística y « grados » evolutivos de diferentes taxones, lo que en numerosas ocasiones tenía un elevado nivel de incertidumbre (Daams y Freudenthal, 1981). Para ello se ampliará la prospección y muestreo de la zona estudiada por Freudenthal en su tesis doctoral.

53. El estratotipo del Aragoniense (Villafeliche, Zaragoza). Lugar de interés geológico (IGME): ARP084; Punto de Interés Geológico de Aragón: 84.



Los trabajos, tras los permisos correspondientes, pudieron realizarse esta vez con más medios, como los vehículos todoterreno con remolque. Se habilitó incluso una pequeña caravana de camping como laboratorio portátil, en el que se triaban con una lupa binocular las muestras de prueba (30-60 kg); así, si eran fructíferas, no era necesario esperar a la campaña de año siguiente para extraer muestras mayores (2000 kg). En estas campañas se contó con la colaboración de paleontólogos y estudiantes españoles y neerlandeses, en un intercambio científico de lo más fructífero para todos los implicados, intercambio que se continuó posteriormente en otros proyectos.

Para este proyecto, Freudenthal mejoró el sistema de procesado de muestras que había iniciado en el yacimiento neerlandés de Tegelen, para lo que diseñó y construyó lo que hoy se



54. El método Freudenthal de lavado-tamizado: «Mesa holandesa» o «mesa Freudenthal».

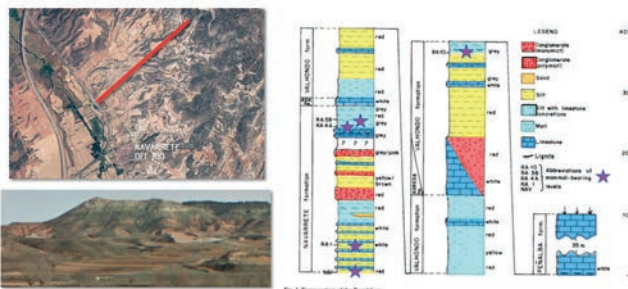
conoce como «mesa Freudenthal», un sistema de lavado-tamizado que permite el procesamiento de grandes volúmenes de sedimentos, del orden de 10 toneladas por campaña, y que actualmente está en uso por paleontólogos de todo el mundo. El sistema consiste en tamizar la muestra con agua, previamente secada completamente, en un conjunto de mallas de luz decreciente, apoyado por una bomba hidráulica con varias mangueras. El método necesita tres o cuatro personas para funcionar a pleno rendimiento. Antes del procesamiento de muestras distintas es indispensable la limpieza exhaustiva de los tamices para evitar la contaminación

con fósiles de otros yacimientos. Los concentrados resultantes se triarán en el laboratorio al acabar la campaña de campo; por cierto, es la parte más tediosa y larga del proceso.

El colofón del proyecto fue la publicación de 1977 «Aragonian, a new stage for continental deposits of Miocene age» en *Newsletters on Stratigraphy*. (Daams et al., 1977).

## El Ramblense

La continuación natural del Aragoniense fue el establecimiento de otro piso continental, el Ramblense (Mioceno inferior), basado en sucesiones estratigráficamente inferiores al Aragoniense del área de Navarrete de Río (Calamocha Teruel). Los resultados se publicaron en la revista *Geologie en Mijnbouw* (Daams et al., 1987). Después de este proyecto los caminos de Remmert Daams y Matías Freudenthal se separaron.



55. El estratotipo del Ramblense (Navarrete del Río, Calamocha, Teruel). Lugar de interés geológico (IGME): ARP100 Punto de Interés Geológico de Aragón: 100

## Bioestratigrafía del Eoceno superior y Oligoceno

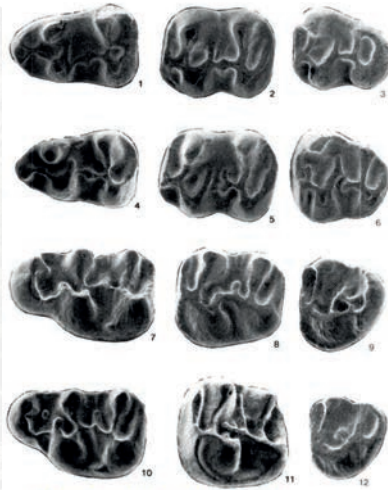
Posteriormente Freudenthal desarrolló un exhaustivo y detallado trabajo bioestratigráfico para el Eoceno superior y Oligoceno aragonés en numerosas sucesiones estratigráficas de la zona de Montalbán y Sierra Palomera: Aguatón, Cascajar, Cerro de Mas, Barranco del Chorrillo, Fuenferrada, Montalbán, Mirambueno, Barranco de Oceca, Olalla, Ermita del Puch, Salobral, Fuente Umbria, Villanueva del Rebollar y Vivel del Río.





Matías Freudenthal no solo ha publicado trabajos científicos, sino que recientemente publicó *El viaje de Ofantito* (Libélula, 2015), un cuento infantil que su padre, Hans, había dejado a medio hacer y que Matías tradujo al español y escribió la conclusión.

Como anécdota paleontológica dedicada a Alcorisa, la localidad que aloja la celebración este homenaje a Matías Freudenthal, quiero terminar destacando la participación de Freudenthal en la descripción de la especie *Pseudocricetodon simplex*, un hámster del Oligoceno cuyos restos fósiles se encontraron en el yacimiento que hoy se conoce como Pescarranas, ubicado en los sedimentos que conforman la espectacular discordancia progresiva que puede verse en el municipio (en pocos sitios del mundo afloran tan evidentes este tipo de estructuras).



***Pseudocricetodon simplex* n. sp.**

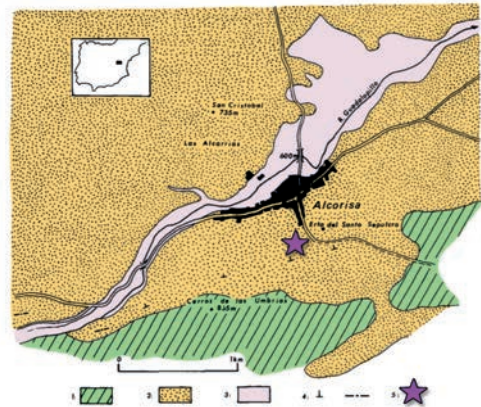


Fig. 1. Location of the Oligocene mammal locality of Alcorisa. 1: Mesozoic rocks of the Iberian Chains. 2: Conglomerates, sandstones, silts and marls of Paleogene age. 3: Quaternary deposits of the Guadalopillo river. 4: Dipping of the Paleogene formations. 5: Oligocene mammal locality of Alcorisa.

62. Yacimiento del Oligoceno tardío de Pescarranas (Alcorisa, Teruel), s. Freudenthal, Hugueney y Moissenet (1994).

## Agradecimientos

A las entidades organizadoras, Ayuntamiento de Alcorisa, Geoparque del Maestrazgo y Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel y a todas las personas que nos acogieron en Alcorisa, especialmente a José Luis Guillén, Raquel Egea y, sobre todo, a Luis Moliner y Rosi Casas.

### Javier Martínez-Salanova

Geólogo y paleontólogo, colaborador y amigo de Matías

## Anexo 1: Nuevos taxones descritos por Freudenthal en Aragón

Total: 5 géneros y 29 especies nuevas, que corresponden a 6 lirones, 1 jerbo y 22 hámsteres (Moliner y Zamora, 2017)

Familia	Taxón	Autor	Edad	Localidad
GLIRIDAE	<i>Bransatoglis parvus</i>	Freudenthal, 1996	Tránsito Oligoceno-Mioceno	Calamocha (Te)
	<i>Glamys olallensis</i>	Freudenthal, 1996	Tránsito Oligoceno-Mioceno	Calamocha (Te)
	<i>Glamys umbriae</i>	Freudenthal, 2004	Oligoceno Superior	Camañas (Te)
	<i>Microdyromys puntarranensis</i>	Freudenthal y Martín Suárez, 2007	Oligoceno Inferior	Montalbán (Te)
	<i>Oligodyromys libanicus</i>	Freudenthal y Martín Suárez, 2007	Mioceno Inferior	Cefina (Z)
	<b>Schizogilravus</b>	Freudenthal, 2004		
	<i>Schizogilravus montisabani</i>	Freudenthal, 2004	Oligoceno Inferior	Montalbán (Te)

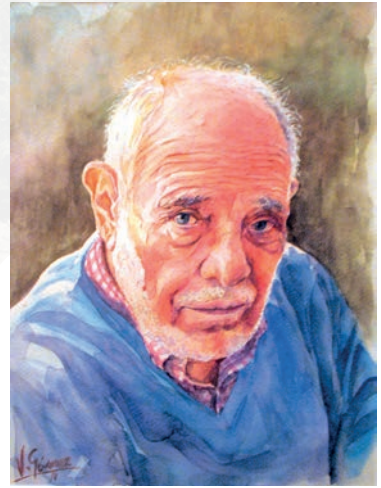
Familia	Taxón	Autor	Edad	Localidad
DIPODIDAE	<i>Plesiosminthus margaritae</i>	Freudenthal y Martín Suárez, 2017	Oligoceno Superior	Martín del Río (Te)

Familia	Taxón	Autor	Edad	Localidad
CRICETIDAE	<b>Allocricetodon</b>	Freudenthal, 1994		
	<i>Allocricetodon cornelii</i>	Freudenthal, 1994	Oligoceno Superior	Vivel del Río (Te)
	<b>Atavocricetodon</b>	Freudenthal, 1996		
	<i>Atavocricetodon atavoides</i>	Freudenthal, 1996	Oligoceno Inferior	Calamocha (Te)
	<i>Atavocricetodon hugueneyae</i>	Freudenthal, 1996	Oligoceno Inferior	Montalbán (Te)
	<i>Atavocricetodon nanoides</i>	Freudenthal, 1996	Oligoceno Inferior	Calamocha (Te)
	<i>Atavocricetodon minusculus</i>	Freudenthal, 1996	Oligoceno Inferior	Calamocha (Te)
	<i>Cricetodon crusafonti</i>	Freudenthal, 1963	Mioceno Inferior	Manchones (Z)
	<i>Cricetodon darocensis</i>	Freudenthal, 1963	Mioceno Inferior	Manchones (Z)
	<i>Cricetodon decedens aragonensis</i>	Freudenthal, 1966	Mioceno Medio	Daroca (Z)
	<i>Cricetodon decedens nombrevillae</i>	Freudenthal, 1966	Mioceno Medio	Nombrevilla (Z)
	<i>Cricetodon koenigswaldi</i>	Freudenthal, 1963	Mioceno Inferior	Manchones (Z)
	<i>Cricetodon minor primitivus</i>	Freudenthal, 1963	Mioceno Inferior	Valtorres (Z)
	<i>Cricetodon jotae</i>	Mein y Freudenthal, 1971	Mioceno Inferior	Manchones (Z)

Familia	Taxón	Autor	Edad	Localidad
CRICETIDAE (cont.)	<i>Democricetodon minor hispanicus</i>	Freudenthal, 1967	Mioceno Inferior	Villafeliche (Z)
	<i>Democricetodon minor sulcatus</i>	Freudenthal, 1967	Mioceno Medio	Daroca (Z)
	<i>Eucricetodon martinensis</i>	Freudenthal, 1994	Oligoceno Superior	Martín del Río (Te)
	<b>Hispanomys</b>	Mein y Freudenthal, 1971		
	<i>Megacricetodon debrujini</i>	Freudenthal, 1968	Mioceno Medio	Daroca (Z)
	<i>Megacricetodon rafaelli</i>	Daams y Freudenthal, 1988	Mioceno Medio	Daroca (Z)
	<i>Pseudocricetodon adroveri</i>	Freudenthal y col., 1994	Oligoceno Superior	Vivel del Río (Te)
	<i>Pseudocricetodon simplex</i>	Freudenthal y col., 1994	Oligoceno Superior	Martín del Río (Te) Alcorisa (Te)
	<b>Pseudofahlbuschia</b>	Freudenthal y Daams, 1988		
	<i>Pseudofahlbuschia jordensi</i>	Freudenthal y Daams, 1988	Mioceno Medio	Villafeliche (Z)
	<i>Renzimys lacombai</i>	Freudenthal y Daams, 1988	Mioceno Medio	Navarrete del Río (Te)
	<i>Rotundomys hartembergeri</i>	Freudenthal, 1967	Mioceno Medio	Daroca (Z)

## Anexo 2: Bibliografía «aragonesa», 1963-2017, de Matías Freudenthal (selección)

- Freudenthal, M. (1963). «Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigrafische Bedeutung». *Beaufortia* **10**: 51-157
- Freudenthal, M. (1966). «On the mammalian fauna of the Hipparion-beds in the Calatayud-Teruel Basin (prov. Zaragoza, Spain). Part I: The genera *Cricetodon* and *Ruscinomys* (Rodentia)». *Proceedings van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen Series B*, **69** (2): 296-317
- Freudenthal, M. (1967). «On the mammalian fauna of the Hipparion-beds in the Calatayud-Teruel Basin (prov. Zaragoza, Spain). Part III: *Democricetodon* and *Rotundomys* (Rodentia)». *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Series B*, **70**: 298-315
- Freudenthal, M. (1968). «On the mammalian fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin (Prov. Zaragoza, Spain). Part. IV. The genus *Megacricetodon* (Rodentia)». *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Series B*, **71** (1): 57-72
- Daams, R.; Freudenthal, M. y Van de Weerd, A. (1977) «Aragonian, a new stage for continental deposits of Miocene age». *Newsletters on Stratigraphy*, **6** (1): 42-55
- Daams, R., Freudenthal, M. & Alvarez Sierra, M.A. (1987). «Ramblian; a new Stage for continental deposits of Early Miocene Age». *Geologie en Mijnbouw*, **65**: 297-308
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1988) «Synopsis of the Dutch-Spanish collaboration program in the Aragonian type area, 1975-1986». *Scripta Geol.*, Spec. Issue, **1**: 3-18
- Freudenthal, M. y Daams, R. (1988). «Cricetidae (Rodentia) from the type-Aragonian; the genera *Democricetodon*, *Fahlbuschia*, *Pseudofahlbuschia* and *Renzimys*». In M. Freudenthal (ed.): *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. *Scripta Geologica Special Issue 1*: 133-252
- Freudenthal, M.; Lacomba, J.I.; Martínez-Salanova, J. y Sacristán, M.A. (1990).- «Nueva sucesión de niveles con micromamíferos en el Oligoceno de Montalbán (Prov. Teruel, España)». *Acta Salmanticensis*, Bibl. Cienc., **68**: 133-140
- Freudenthal, M. (1994). «Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from the Upper Oligocene of Mirambueno and Vivel del Río (prov. Teruel, Spain)». *Scripta Geologica* **104**: 1-55
- Freudenthal, M.; Hugueney, M. y Moissenet, E. (1994). «The genus *Pseudocricetodon* (Cricetidae, Mammalia) in the Upper Oligocene of the province of Teruel (Spain)». *Scripta Geologica* **104**: 57-114
- Freudenthal, M. (1996). «The Early Oligocene rodent fauna from Olalla 4A (Teruel, Spain)». *Scripta Geologica*, **112**: 1-67
- Freudenthal, M. (1997) «Paleogene rodent faunas from the Province of Teruel (Spain)». In: Aguilar, J. P.; Legendre, S. y Michaux, J. (eds.) *Actes du Congrès Biochrom'97. Mém. Trav. E.P.H.E. Inst. Montpellier*, **21**: 397-415
- Freudenthal, M. (2004). «Gliridae (Rodentia, Mammalia) del Eoceno y Oligoceno en la Sierra Palomera (Teruel, Spain)». *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona* **12**: 97-173
- Freudenthal, M. (2005a). «El marco de la cooperación internacional y nuevos hallazgos en el Terciario continental de Aragón». En: Gámez Vintaned, J. A.; Liñán, E. y Valenzuela Ríos, I. (eds.) *VII Jornadas Aragonesas de Paleontología*. Institución Fernando el Católico: 255-266



63. Matías Freudenthal, acuarela de V. Gómez, 2017.

- Freudenthal, M. (2005b). «Remmert Daams (1974-1999), *in memoriam*». En: Gámez Vintaned, J. A.; Liñán, E. y Valenzuela Ríos, I. (eds.) *VII Jornadas Aragonesas de Paleontología*. Institución Fernando el Católico: 277-280
- Freudenthal, M. y Martín Suárez, E. (2007a). «*Microdyromys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from the Early Oligocene of Montalbán (Prov. Teruel, Spain)». *Scripta Geologica* **135**: 179-212
- Freudenthal, M. y Martín Suárez, E. (2007b). «Revision of the subfamily Brangsatoglinirinae Gliridae, Rodentia, Mammalia». *Scripta Geologica* **135**: 241-273
- Freudenthal, M. y Martín-Suarez, E. (2017). «A revision of European *Plesiosminthus* (Rodentia, Dipodidae), and new material from the upper Oligocene of Teruel (Spain)». *Palaeontologia Electronica* **20.2.41A**: 1-25
- Freudenthal, M. y Martín-Suarez, E. (2018). «The Aragonian type area revisited; comments on paleontology and stratigraphy». *Geologica Acta* **16** (2): 149-162



64. Matias Freudenthal y Emiliano Aguirre en marzo de 2015.

## Bibliografía

- Daams, R., Freudenthal, M., 1981. «Aragonian: the Stage concept versus Neogene Mammal Zones». *Scripta Geologica*, **62**: 1-17
- Freudenthal, M. y Martín-Suarez, E. (2013). «New ideas on the systematics of Gliridae (Rodentia, Mammalia)». *Spanish Journal of Palaeontology* **28** (2): 239-252
- Moliner, Luis y Zamora, Samuel (2017). *Paleotipos aragoneses. Catálogo de los géneros y especies de fósiles definidos en Aragón*. Instituto Geológico y Minero de España. *Cuadernos del Museo Geominero*, **24**: 104 págs. ISBN: 978-84-9138-046-7

## Otras fuentes:

- Pueden encontrarse las publicaciones de Matias Freudenthal, la mayoría con acceso al texto completo en: <https://www.researchgate.net/profile/Matthijs-Freudenthal>
- Un resumen biográfico en Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Matías\\_Freudenthal](https://es.wikipedia.org/wiki/Matías_Freudenthal)

65. Marco cronoestratigráfico de los pisos geológicos Ramblense y Aragoniense y del área de Montalbán y Sierra Palomera.

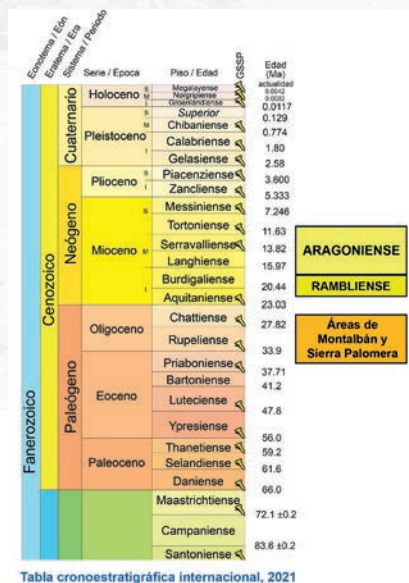


Tabla cronoestratigráfica internacional, 2021



66. Javier Martínez Salanova durante su intervención.



67. Rosi Casas, directiva de APTG, haciendo entrega de unos detalles a Javier Martínez Salanova por su participación en las jornadas.

# FOLCLORE ARAGONÉS “JOTAS PARA MATÍAS” ACTUACIÓN DEL GRUPO DE JOTA “ALCORISA”



Cuando nos comentaron que a Matías le gusta la jota aragonesa tanto o más que a cualquier *mañico*, la organización de las jornadas pensó que no podían faltar en su homenaje y contactó con el Grupo de Jota “Alcorisa”. Rápidamente se apuntaron al proyecto y ofrecieron toda su colaboración. Hay que dejar constancia de que el homenaje se programó en un día laborable, que la mayoría de los integrantes del grupo son trabajadores en activo y tuvieron que apresurarse para poder llegar a tiempo y... muchos lo consiguieron, aunque a algunos otros les fue materialmente imposible.



68. Imagetipo del grupo de jota “Alcorisa”.



69. El grupo de jota cantando a Matías.



70. Un momento de la actuación.

El Grupo de Jota “Alcorisa” nació en el año 1982 y surgió a partir de la Escuela de Jota, iniciada varios años antes en el pueblo; el grupo se fundó con la idea de mantener y transmitir el folclore aragonés en nuestro entorno y son cuarenta los años que llevan en el empeño; a la vista está que han tenido éxito, como lo demuestra la incorporación de jóvenes valores.

Nuestra gratitud hacia los componentes del grupo de jota por su colaboración y por su esfuerzo.

Fueron varias las jotas interpretadas por Pascual Carreras, Rafael Omedas, Rafaela Mata, Silvia Gracia y Marcos Azuara, acompañadas por varios instrumentos de cuerda como las guitarras y bandurrias de Diego López, Pedro Millán, Pepe Lahoz y María Elena Nuez.

¡Qué bien sonaron!

Interpretaron diversas jotas populares y archiconocidas por estas tierras turolenses como, entre otras, *Los amantes de Teruel* y *el que está lejos de España*; también personalizaron o crearon otras dedicadas a Matías:

Rocas, fósiles, carbón,  
en Teruel tenemos cuevas  
y también tenemos gentes  
que las ponen en valor.

(Diego López)

Al Matías Freudenthal  
dedicamos esta jota  
porque estudia nuestras piedras  
desde tiempo inmemorial.

(Luis M. Oliveros)

Esta jota es “pa” Matías,  
paleontólogo amigo,  
valoramos tu labor,  
gratitud desde Alcorisa.

(Pascual Carreras)

Las jotas, cuando son cantadas,  
expanden su letra, son más largas  
porque algunos de sus versos se  
repite, por ejemplo cuando se inter-  
pretaron las dos primeras se dijo:

Rocas, fósiles, carbón,  
en Teruel tenemos cuevas;  
rocas, fósiles, carbón  
y también tenemos gentes  
que las ponen en valor.  
Que las ponen en valor,  
en Teruel tenemos cuevas.

Al Matías Freudenthal  
dedicamos esta jota,  
al Matías Freudenthal  
porque estudia nuestras piedras  
desde tiempo inmemorial;  
desde tiempo inmemorial  
dedicamos esta jota.



71. Matías con los jotereros. Arriba, de izda. a dcha.: Pascual Carreras, Silvia Gracia, María Elena Nuez, Pedro Millán. Abajo: Rafaela Mata, Marcos Azuara, Matías Freudenthal, Rafael Omedas, Pepe Lahoz y Diego López.



72. El acto resultó emotivo.

# EXPOSICIÓN DE FOTOGRAFÍA ARTÍSTICA “PALEONTOLOGÍA PIXELIZADA”



La exposición de fotografía artística de temática paleontológica es una clásico en estas jornadas. Es la tercera ocasión en la que se expone, estuvo en Alcorisa, en Ariño y en esta edición, en Calanda. Inicialmente se programó en el claustro del antiguo convento de Santo Domingo, pero por diversas circunstancias debió trasladarse a una de las salas del Centro Buñuel Calanda.

Vaya nuestro reconocimiento a la Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza (SAMPUZ), que es la propietaria de los derechos, por cedernos de nuevo esta original muestra.

Se exponen 40 fotografías de 20 autores, reconocidos fotógrafos pertenecientes a la Real Sociedad Fotográfica de Zaragoza, al Grupo Micológico Cesaraugusta y a la SAMPUZ, son los siguientes:



73. Los voluntarios Rosi Casas y Chus Félez muestran su satisfacción al finalizar el montaje de la muestra fotográfica en Calanda.



74. Detalle de la obra “Ammonites blando” del fotógrafo Antonio Sánchez Viñeque.

ALBALÁ, FRANCISCO:	“Fósil metafísico” y “Origen”.
CHÓLIZ, SANTIAGO:	“Tempus fugit” y “La quinta extinción”.
CINTORA, JOSÉ LUIS:	“Zu Verkaufen” y “La noche estrellada”.
DUCE, JOSÉ ANTONIO:	“In the devil planet” y “On the sea”.
FITÉ PLANAS, MANUEL:	“Después de comer” y “El planeta de los fósiles”.

GARCÍA BLAS, CARMEN LUISA:	“Resurgiendo de la lava” y “Fosilunas reflejadas”.
LEIVA, ÁNGEL:	“Contemplación” y “Retorno a los orígenes”.
LOBATO, PILAR:	“Recordando a Marilyn” y “Vienen de lo azul y van hacia lo eterno”.
MAMBLONA, VÍCTOR:	“Expofosilandia” y “Fosilfelina”.
MARCO, ROSA:	“Diana” y “Mi playa”.
MELA, JUAN:	“Giro al pasado” y “Salto a la historia”.
MENCÍA, LUIS MIGUEL:	“La nave del millón de años” y “Viaje en el tiempo”.
MORÓN, ANTONIO:	“Fractal fosilizado” y “Renacer”.
ROCHE, GONZALO:	“En el taller de Daguerre 1” y “En el taller de Daguerre 2”.
SÁNCHEZ, C. Y JUANES, M.:	“Efecto espiral” y “Efecto caracola”.
SÁNCHEZ MILLÁN, JULIO:	“Photofosil I” y “Photofosil II”.
SÁNCHEZ SAN PÍO, EUGENIA:	“Cuando era el mar” y “Érase una vez el mar”.
SÁNCHEZ VIÑEQUE, ANTONIO:	“Ammonites blando” y “Marte ataca”.
SECO, JUAN:	“8 ninfas” y “Bodegón”.
TOBEÑA, ANTONIA:	“Evolución de la Tierra 1” y “Evolución de la Tierra 2”.

La exposición fue inaugurada por la concejal de Cultura del Ayuntamiento de Calanda, Dña. Isabel Zabal Palos y, tras una breve introducción por parte del coordinador de las Jornadas y su invitación para contemplar la paleontología desde una perspectiva inédita, los asistentes pudieron disfrutar las cuarenta obras de arte.



75. Vista parcial de la exposición.

## VISITA GUIADA AL CENTRO BUÑUEL CALANDA



La visita guiada al CBC, Centro Buñuel Calanda, tuvo lugar el miércoles 25 de agosto, en el intermedio entre la inauguración de la exposición *Paleontología Pixelizada* y la presentación del libro *Fósiles con nombre aragonés*.

El Centro Buñuel Calanda, como su nombre indica, no solo es un museo, si no que tiene vocación de centro cultural, donde se realizan actividades a lo largo de todo el año, como pueden ser exposiciones temporales, conferencias, presentaciones de libros como en el día de hoy, encuentros culturales (como las Jornadas de Filosofía que organiza la Fundación Mindán Manero) o el Festival Internacional de Cine Buñuel Calanda, que ya ha cumplido más de 15 ediciones.

No vamos a explayarnos en relatar la visita porque repetimos la experiencia de la edición anterior de las jornadas, y ésta quedó ampliamente reflejada en las crónicas correspondientes.

Sí queremos dejar constancia de que cada persona que dirige visitas guiadas al CBC tiene su particular método de afrontar la visita y, en esta ocasión, fue Ana María Trallero Borraz quien nos explicó el CBC con complicidad, de una forma cercana, agradable y un tanto informal, sin rigidez; los asistentes lo agradecemos y, casi sin darnos cuenta, se hizo la hora de la presentación del libro *Fósiles con nombre aragonés*.



76. Visita al Centro Buñuel Calanda. La guía, Ana María Trallero, al fondo a la derecha, durante su explicación del CBC.

Llegados a la sala de conferencias, la concejal de cultura del ayuntamiento de Calanda, Isabel Zabal Palos, mostró públicamente su agradecimiento a la organización de las jornadas por haber considerado Calanda como subse de las mismas y, acto seguido, presentó a Luis Moliner, autor del libro.



77. Otro momento de la visita al CBC.



78. La concejal de cultura de Calanda, Isabel Zabal, presentando a Luis Moliner, autor del libro *Fósiles con nombre aragonés*.

## PRESENTACIÓN DEL LIBRO/CATÁLOGO “FÓSILES CON NOMBRE ARAGONÉS”



**T**ras la presentación por parte de la concejal de cultura del ayuntamiento de Calanda, Isabel Zabal Palos, inicié mi intervención mostrando mi satisfacción por regresar a un lugar tan icónico como es el CBC y, de nuevo, dentro del programa de actividades de las Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense. La ocasión anterior fue para introducirnos en el universo de los ammonites, ésta para hablar de los fósiles cuyo nombre científico está relacionado con Aragón. También quiero mostrar mi satisfacción por la mejoría caduca de la situación socio sanitaria general que nos permite reunirnos sin limitación de aforo.

Allá por 2015, la SAMPUZ me encargó un libro de fósiles de Aragón que debería presentarse como uno de los eventos previstos para la celebración de su 25º aniversario en el año 2020 y además, no debía ser un libro más, otro libro sobre los fósiles de un territorio, tenía que ser algo especial, único...

Me puse a pensar y a trabajar en el proyecto y... salió esto, un tocho, un libro de 320 páginas con más de 300 fotografías, la mayoría en color y, en verdad, resultó ser único porque nunca antes se había hecho nada igual, al menos en Aragón: promover el interés por la paleontología a través del nombre, del nombre aragonés de los fósiles, sin proscribir ningún grupo biológico (Fig. 79).

Porque ¡qué mejores fósiles aragoneses que los que llevan Aragón o algo de su esencia en su nombre!

Quiero agradecer públicamente a la SAMPUZ, la confianza que depositó en mí para este proyecto. Muchas gracias al Ayuntamiento de Calanda, a su área de Cultura y muy especialmente al CBC y a Francisco Aparicio. Gracias por tratar de acercar la paleontología a la sociedad.

Una vez finalizada la introducción y detallados los agradecimientos imprescindibles, es hora de empezar. Los que me conocen saben que procuro iniciar mis intervenciones explicando la razón y el fundamento del tema tratado para facilitar su comprensión.

Así que, para ir entrando en materia, considero oportuno comenzar por el instinto humano de clasificación a modo de inicio. Los humanos hemos tenido la necesidad innata de ordenar y clasificar todo cuanto nos rodea desde los albores de la Humanidad, estableciendo diferentes categorías en función de su grado de afinidad o parecido. En esta clasificación / jerarquización ocupan un lugar notable los seres vivos.



79. Portada del libro.

Las primeras y más persistentes clasificaciones tenían la utilidad de intentar organizar la enorme abundancia y diversidad de organismos existentes con el fin básico de conocerlos y comprenderlos para así, sacarles un mejor provecho u obtener de ellos un mayor rendimiento, sea como alimento, trabajo o compañía.

Las diferenciaciones o agrupamientos a partir de los nombres comunes de organismos resultan útiles pero pueden llevar a confusión, p. ej., el nombre «lombriz» resulta un término demasiado ambiguo porque puede referirse a un ingente número de organismos, incluso de distintos filos (platelmintos como la tenia, nematodos como las lombrices intestinales o anélidos como las lombrices de tierra) y de ellos, sólo las lombrices de tierra reúnen casi 700 especies diferentes.

Por otra parte, el nombre común de un organismo concreto es diferente en cada idioma, además puede modificarse con el tiempo e incluso, puede identificarse con distintas acepciones en áreas geográficas con un idioma común; un ejemplo paradigmático extraído del reino vegetal es la planta trepadora cucurbitácea *Bryonia dioica* Jacq., 1774 que, sólo en España, puede designarse por más de cien nombres diferentes (tuca, nueza, raíz de sapo, uva de perro, revientabueyes...)

En consecuencia, y para evitar ambigüedades, resultaba necesaria una disciplina que otorgase a cada organismo una denominación única, inconfundible y permanente, la nomenclatura taxonómica. Carlos Linneo (1707-1778) es considerado el creador de la taxonomía o clasificación de los seres vivos, basada en un sistema de nomenclatura binomial que desarrolló a partir de 1731 y que actualizado por comisiones internacionales, sigue vigente. Linneo no tuvo la ocurrencia del sistema de nomenclatura binomial para clasificar los seres vivos, ni le llegó por ciencia infusa ni por un oráculo; Linneo tuvo un montón de precursores que le allanaron el camino o incluso se le adelantaron. Pero eso es un tema para discutir en otro foro.

## El nombre de los diferentes organismos

La nomenclatura taxonómica se ocupa de asignar nombres científicos a todos los organismos (animales, plantas, hongos, bacterias, virus...). Los nombres científicos deben cumplir una serie de normas para resultar válidos; dichas normas, debido al incremento progresivo en el número de taxones, se fueron ampliando y modificando hasta generar los diferentes Códigos Internacionales de Nomenclatura.

Los Códigos regulan el establecimiento y validez de los nombres científicos de todos los organismos, sean actuales (seres vivos) o del pasado (fósiles); se establecen de forma consensuada y regulan los nombres de todos los niveles de clasificación taxonómica, desde lo más particular (especie, subespecie, variedad) hasta lo más general (reino, dominio).

**La nomenclatura taxonómica consta de**

**Dos nombres en latín o latinizados para indicar el género y la especie**

El primero indica el género y como es un sustantivo no puede ser repetido nunca en otro género.

El segundo es para la especie y como actúa como un epíteto que caracteriza al género, puede repetirse pero nunca en el mismo género.



Entre los organismos fósiles, existen 38 especies con nombre específico referido a Aragón: algas, foraminíferos, peces, artrópodos marinos, equinodermos, corales, ammonites, gasterópodos, bivalvos, araña, mamíferos e icnofósiles

### 80. La nomenclatura taxonómica

Actualmente existen cuatro códigos internacionales cuyas normas no tienen por qué ser coincidentes entre ellos: Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, Código Internacional de Nomenclatura Botánica para plantas, hongos y cianobacterias; Código Internacional de Nomenclatura de Bacterias y Código Internacional de Nomenclatura de Virus.

La nomenclatura formal para los taxones de nivel especie consta de dos nombres en latín o latinizados, el primero es para designar el género y, como actúa de sustantivo, es irrepetible dentro del mismo Código de Nomenclatura; el segundo designa la especie y actúa como epíteto del anterior, por lo que puede repetirse pero nunca en un mismo género. El nombre correspondiente a la especie se escribe siempre en minúsculas (Fig. 80).

## ¿Cómo se pone el nombre a los seres vivos o a los fósiles?

Siguiendo las normas de los diferentes Códigos Internacionales, el investigador que hace referencia por vez primera a un determinado taxón desconocido hasta entonces, definiéndolo formalmente como nuevo, tiene total libertad para elegir su nombre; si bien existen algunas reglas tendentes a evitar nombres impronunciables o insultantes.

*Gammaracanthuskytodermogammarus loricatobaikalensis* cuya etimología significa “anfipodo de espinas huecas en su piel proveniente del lago Baikal”, una especie de crustáceo. No sé si será el más difícil de pronunciar, pero probablemente sea el más largo. Parece ser que fue invalidado posteriormente por su complejidad.

La actualización de las normas para la definición y validez de los nombres de las especies que regulan los códigos internacionales ha permitido que se incluyan lenguas modernas, y, en la práctica, cualquier palabra o alocución puede utilizarse para nombrar una especie y resultar válida!

*Allobates niputidea*. Ranita de la selva colombiana. Cuyo epíteto específico es un sustantivo en trasposición y su aplicación resulta habitual entre los herpetólogos colombianos para referirse a pequeñas ranitas de identidad desconocida. Opino que, haciendo gala de una heterodoxia menos intensa, podrían haber usado adjetivos latinos (*problematicus-a, ignota*), o incluso, latinizar la expresión usada (*nihil-meretricis-ideam*).

**¿Cómo se pone el nombre a los fósiles?**

Siguiendo las Normas de los diferentes Códigos de Nomenclatura, los investigadores tienen libertad para elegir el nombre

**Dos nombres en latín o latinizados para indicar el género y la especie**

*Gammaracanthuskytodermogammarus loricatobaikalensis* .

*Allobates niputidea*

**Género.....Geyericeras**  
**especie.....aragoniense**

Seguidos del autor que definió la especie y del año en que lo hizo

**Geyericeras aragoniense**  
Moliner, 2009



Además, el establecimiento de un nuevo taxón debe publicarse en una revista científica cumpliendo determinadas condiciones, y sus tipos (holotipo y paratipos o los sintipos) deben depositarse en un museo o entidad científica que garantice su conservación a lo largo del tiempo y permita que puedan ser examinados de nuevo por cualquier estudioso.

Se expresan por escrito indicando primero el nombre del género al que pertenecen seguido del nombre correspon-

81. ¿Cómo se pone el nombre a los fósiles?

diente a la especie; después el apellido del investigador o investigadores que la establecieron y finalmente, el año en el que se definió (Fig. 81).

En la elección del nombre científico para los taxones fósiles, al igual que para los organismos actuales de cualquiera de los Códigos Internacionales de Nomenclatura, se pueden distinguir varias tendencias que se detallan en un artículo de Moliner y Zamora (2018) publicado en el nº 35 de Naturaleza Aragonesa.

i.- Denominaciones toponímicas e hidronímicas. Se basan en los nombres propios de lugares, de ríos y de otras masas de agua, o en las características fisiográficas y geográficas de un área, incluidas las climatológicas, como *gallipuense*, *moncaiensis*, *meridionalis*, *sanjusti*...

ii.- Denominaciones antroponímicas y patronímicas. Están basadas en el nombre de alguna institución o de alguna persona(s) a las que se dedica la nueva especie o en su apellido familiar, generalmente como homenaje o demostración de respeto y admiración; p. ej. *olorizi*, *malladai*, *alcalai*, *lignani*, *cuencae*, *margaritae*, *paricioi*... o *bugnueli*. Luis Buñuel es la única persona nacida en Calanda que tiene dedicada una especie de fósil, un ostrácodo encontrado en la Sierra de Guadarrama y publicado por Claudia Dojen en 2005.

iii.- Denominaciones morfonímicas. Aluden a alguna característica significativa o singularidad de la forma del fósil, como *bicarinata*, *macrocephala*, *robustus*, *simplex*, *magnus*, *minusculus*, *inflata*...

iv.- Denominaciones etnográficas. Nombradas a partir de costumbres, folclore, tradiciones, mitología, leyendas, arte, etc. de un lugar, como *baturra*, *mudejar*, *jotae*, *vini*, *ovilis*, *carbonensis*, *lignitorum*...

v.- Denominaciones geológicas. Están basadas en caracteres litológicos, registros estratigráficos, edades y/o formaciones geológicas... como *eocenica*, *escuchaensis*, *jurassica*, *bartonensis*, *miocaenica*...

vi.- Nombres gentilicios. Derivados de nombre de la localidad de origen, como *aragonensis* o *aragonense*, *turolensis*, *oscensis*, *yebraensis*, *mureroensis*, *josaensis*...

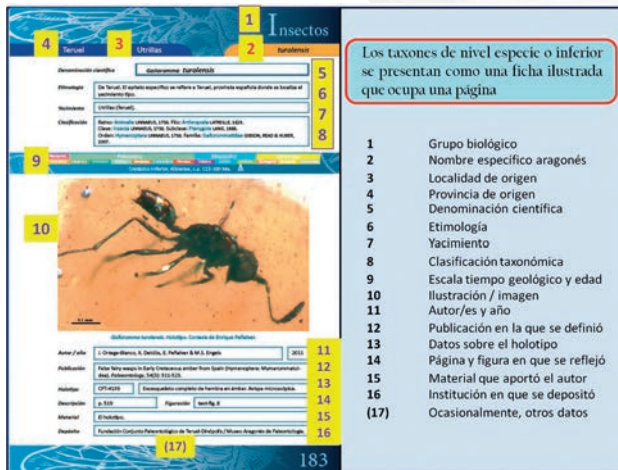
## El libro de los fósiles con nombre aragonés.

Este libro ilustrado se editó como una colaboración a los eventos de celebración del 25º aniversario (1995-2020) de la Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza, SAMPUZ, y como una contribución a la divulgación del patrimonio paleontológico aragonés a través del nombre de los fósiles y al fomento del interés por la paleontología mediante una metodología informal.

Es un modesto apoyo al intento por conseguir una paleontología apta para todos los públicos, labor en la que llevan largo tiempo dedicando esfuerzos y conocimientos muchos docentes, investigadores o aficionados aragoneses o que realizan su actividad en Aragón, por ejemplo en el departamento de Ciencias de la Tierra, en el Grupo Aragosaurus y en el Museo de Ciencias Naturales de la universidad de Zaragoza; en la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis y en los diversos museos locales aragoneses, como el de los Mares Paleozoicos de Santa Cruz de Nogueras, el de Josa, Mas de las Matas, Barbastro o La Mata; en los Geoparques del Maestrazgo y de Sobrarbe-Pirineos, en asociaciones como la Asociación

Paleontológica Aragonesa, la Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza (SAMPUZ), Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel (APGT)...

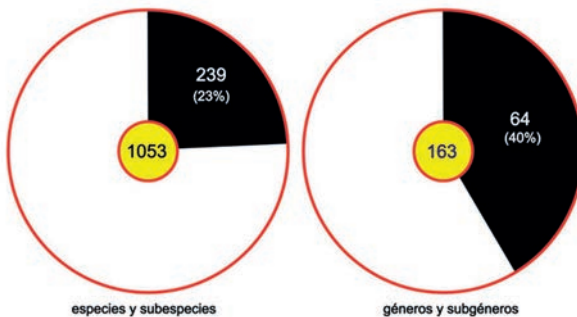
En el libro que edita SAMPUZ, la presentación de los diferentes taxones con nombre aragonés de nivel especie o inferior se hace como una ficha ilustrada; cada ficha ocupa una página y en ella se hace constar la provincia y localidad de origen y el nombre aragonés al que se refiere en las solapas superiores. Por debajo, la denominación científica, la etimología del nombre (su origen y significado que resulta fundamental para determinar si el nombre se considera aragonés o no), el yacimiento donde se encontró y su clasificación taxonómica. En el tercio central de la ficha se incluye una escala de tiempo geológico con una marca triangular que indica la edad del taxón y también una imagen o ilustración del resto fósil. En la parte inferior de la ficha se indica quién y en qué año estableció el taxón, la publicación en la que se definió y describió por vez primera, datos sobre el holotipo, la página en la que se describió y la figura en la que se ilustró, el material que se aportó y el lugar o institución en la que fue depositado (Fig. 82).



82. Ficha de taxones de nivel especie.

La presentación de los taxones de nivel género o subgénero se hace en fichas que ocupan media página; las solapas superiores coinciden con las presentadas en las especies, la escala de tiempo y la edad se han dispuesto de forma vertical en un lateral de la ficha; mientras que en el espacio restante se incluye la imagen del taxón, el autor o autores, la publicación en la que se definió y el año; la especie tipo del nuevo género, la etimología del nombre y su clasificación taxonómica.

% de taxones fósiles con nombre aragonés



83. Porcentaje de taxones con nombre aragonés.

En Aragón y hasta finales de 2019, se han definido (s. e. u o.) mil cincuenta y tres taxones de fósiles de nivel especie o inferior y ciento sesenta y tres de nivel género o subgénero; casi el 23% de las especies y casi el 40% de los géneros tienen nombre aragonés (Fig. 83).

En este libro/catálogo se recogen los sesenta y cuatro géneros o subgéneros y las doscientas treinta y nueve especies o subespecies cuyo nombre se refiere a Aragón en sus tendencias toponímica, etnográfica y

gentilicia y, en consecuencia, se descartan las denominaciones antroponímicas, morfonímicas y geológicas (Fig. 84).

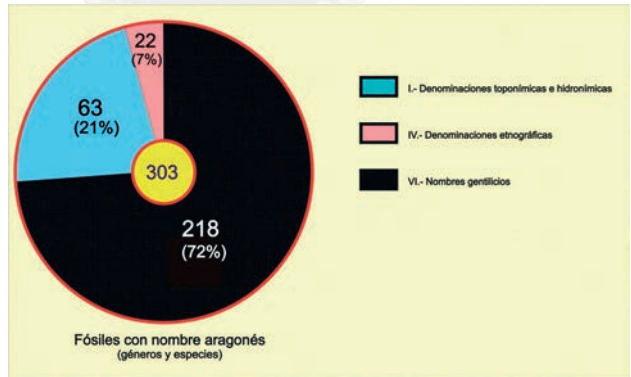
En los epítetos específicos no se aprecia ninguna época histórica con preferencia hacia denominaciones aragonesas, en cambio, en los nombres genéricos de los fósiles con referencias a Aragón sí se aprecia un notable incremento a partir del último tercio del siglo XX, tendencia que habría aflorado con cierta timidez a mediados del pasado siglo y que se fortaleció con la definición formal de *Aragosaurus* en 1987.

El primer fósil con nombre aragonés encontrado en la bibliografía es *Chara aragonensis* Braun in Unger, 1850, que corresponde a un alga carofita y el más reciente, *Aragochersis lignitesta* Pérez García, Espílez, Mampel y Alcalá a finales de 2019, pero este dato ya es obsoleto porque se han definido bastantes géneros y especies de fósiles nuevos, el último es *Cretacocalcinus josaensis* Ferratges, Hyzny y Zamora, un nuevo género de cangrejo marino definido a mediados de 2021.

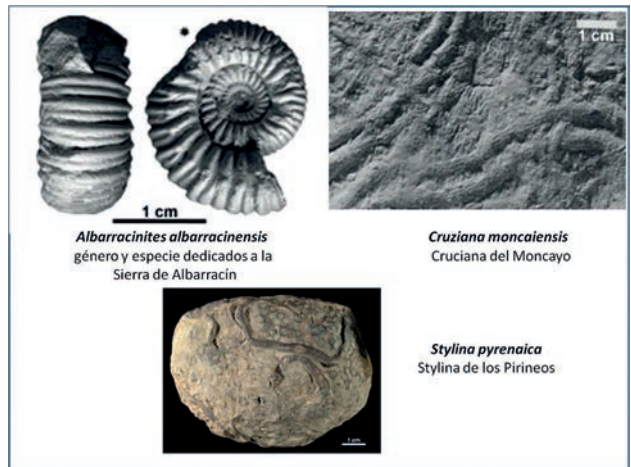
Los nombres de cuarenta y cinco especies y dieciocho géneros de fósiles se incluyen entre las denominaciones toponímicas aragonesas de las que veintitrés especies y siete géneros se refieren a montes, doce especies y siete géneros, a ríos; seis especies y un género lo hacen a valles, cuatro especies y dos géneros, a lugares y yacimientos y un género, al clima.

Algunos ejemplos son: *Turiasaurus* (lagarto del Turia), *Conohius ebroensis* (jabalí del Ebro), *Albarracinites albarracinensis* (ammonites dedicado a la Sierra de Albarracín, no a la localidad de Albarracín), *Cruziana moncaiensis* (cruziana del Moncayo) y *Tempestitia*, por las fuertes tormentas de la zona de Villafeliche (Fig. 85).

Entre las denominaciones etimológicas etnográficas se encuentran los nombres de veintidós taxones fósiles de los que diecinueve son epítetos específicos y tres, nombres genéricos. De todos ellos, doce se refieren a recursos (agrícolas, cuatro; mineros, otros cuatro; industriales, uno y hosteleros, dos), uno a alude a una fuente, cinco se refieren a folclore y tradiciones (a los baturros, a la



84. Porcentaje por tendencias etimológicas.

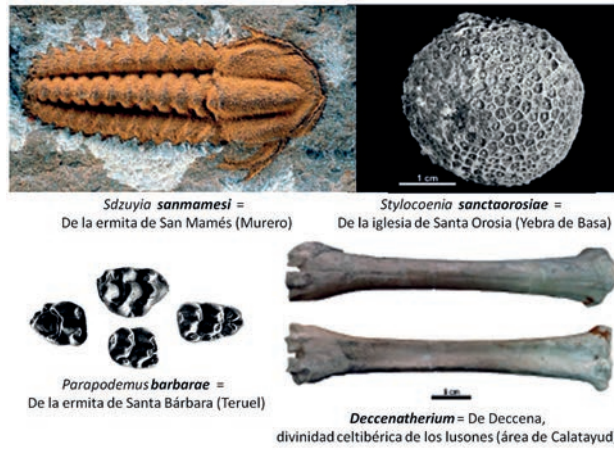


85. Algunos ejemplos de fósiles con denominación toponímica aragonesa.

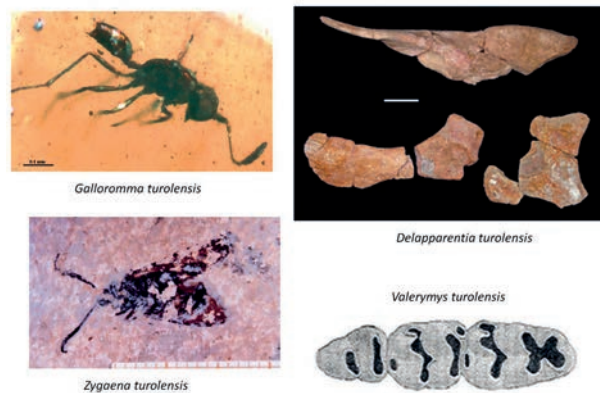
jota, al mudéjar o al toro de Teruel), tres se nombran por ermitas e iglesias y otro, señala la mitología tradicional aragonesa.

Se citan, a modo de ejemplo: *Icriodus vinearum* (en referencia a las viñas de Santa Cruz de Nogueras), *Cricetodon jotae* (el hámster jotero), *Planorbis sulfureus*, literalmente, esfera plana del azufre (de las minas de Libros); *Europelta carbonensis* o escudo europeo del carbón (lignito de Ariño), *Teredo lignitorum*, o Teredo de los lignitos (de Utrillas); *Parapodemus barbarae* (roedor de la ermita de Santa Bárbara, en Teruel) y como ejemplo final, *Deccenatherium*, nombre puesto en recuerdo de Deccena, divinidad celtibérica de los lusones que habitaron el área de Calatayud (Fig. 86).

Son doscientos dieciocho los taxones fósiles cuyo nombre es un gentilicio, de los que trece géneros y treinta y ocho especies se refieren a Aragón, sea como comunidad, región o reino; entre los que hay representados algas, foraminíferos, corales, bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, equinodermos, trilobites, crustáceos, arácnidos, insectos, tortugas, dinosaurios, peces, mamíferos e icnofósiles (huellas).



86. Algunos ejemplos de fósiles con denominación etnográfica aragonesa.



87. Algunos ejemplos de fósiles cuyo nombre está dedicado a la provincia de Teruel.

Algunos ejemplos de nombres genéricos son: *Aragonia*, una alga parda; *Aragonocrinus* o crinoideo aragonés, *Aragoral* (cabra aragonesa), *Aragoni-mantis* o mantis aragonesa, *Aragocylapus* (chinche aragonesa) y *Aragosaurus* o lagarto aragonés, que se encontró en Galve y resultó ser el primer dinosaurio definido en España.

Entre los epítetos específicos citaré algunos a modo de ejemplo: el foraminífero *Lenticulina aragonensis*, el coral *Axosmilia aragonensis*, el gasterópodo *Natica aragonensis*, el bivalvo *Ostrea aragonensis*, el amonites *Geyericeras aragoniense*, el cangrejo *Jabaloya aragonensis*, o el ciervo almizclero *Hispanomeryx aragonensis*.

En cuanto a las tres provincias aragonesas, los paleontólogos han dedicado seis especies a la provincia de Huesca y una especie y dos géneros a las comarcas

oscenses de Ribagorza, Serrablo y Sobrarbe; dedicaron el nombre de un género a la provincia de Zaragoza y a la de Teruel, el nombre de cinco géneros y de veintidós especies.

Los cinco géneros dedicados a Teruel son: las plantas *Teruelia* y *Turolospadix*, el bivalvo *Teruella*, los mamíferos *Teruelictis* (mustélido) y *Teruelia* (jiráfido).

Algunas de las especies que llevan la provincia de Teuel en su nombre son: el trilobites *Neocalmonia turolensis*, el braquiópodo *Choffatirhynchya turolensis*, los insectos *Galloromma turolensis* (avispa) y *Zygaena turolensis* (mariposa nocturna), el dinosaurio *Delapparentia turolensis* o el mamífero roedor *Valerymys turolensis* (Fig. 87).

Además, setenta y una localidades aragonesas tienen al menos un fósil dedicado, de las que veintiocho son turolenses, destacan Utrillas y Galve con siete cada una, Concud con cuatro; Escucha, Josa, Montalbán, Nogueras, Rubielos de Mora y Teruel capital con tres; Aliaga, Ariño, Mirambel y Riodeva (Fig. 88) con dos. Hay otros quince pueblos a los que han dedicado el nombre de una especie paleontológica: Aguaviva, Camarillas, Cedrillas, Celadas, Griegos, Jobaloyas, Libros, Martín del Río, Mezquita de Loscos, Montoro de Mezquita, Obón, Olalla, Plou y Puebla de Valverde.

Algunos ejemplos son: la tortuga *Riodevemys* o tortuga de Riodeva, el alga carofita *Favargerella aquavivae* de Aguaviva, *Turiacemas concudense* (cervatillo del Turia de Concud), *Dicyphus rubusensis* o un tipo de chinche de Rubielos de Mora, el mamífero primitivo *Aliaga*, el crustáceo *Cedrilloisia*, *Galveodon* (el diente de Galve), *Galverpeton* (el reptil de Galve), *Croizetoceros ramosus pueblensis* (*Croizetoceros* ramificado de La Puebla de Valverde)...

Finalmente, cabe reseñar que fueron casi cinco años de intenso trabajo bibliográfico en los que ha habido setenta y cinco entidades y personas las que han ayudado llevar a buen puerto este proyecto; unos indicando taxones que no había controlado, otros aportando bibliografía, o fotografías, otorgándome permiso para reproducir sus imágenes o poniendo todo su buen hacer en la maquetación. Todos ellos quedan nombrados en el libro, pero aprovecho esta oportunidad para volver a agradecer su interés, apoyo y ayuda.

Muchas gracias a todos.

**Luis Moliner**  
Autor del Libro



*Riodevemys* = Tortuga de Riodeva

88. *Riodevemys*, tortuga fósil cuyo nombre está dedicado a Riodeva.

# RUTA GEOLÓGICA CIRCULAR POR PEÑARROYAS GR 262 CON JOSÉ ROYO



**E**l jueves, 26 de agosto, el Parque Cultural del Río Martín nos invitó a un recorrido geológico circular por los alrededores de Peñarroyas, pedanía de Montalbán, aprovechando un tramo del sendero de gran recorrido GR 262 “Río Martín”. Este sendero fue inaugurado en 2015 y discurre por espectaculares paisajes junto a este río turolense durante 100 Km.

El tramo recorrido fue corto en distancia pero muy intenso por sus contenidos, sobre todo geológicos, pero también nos detuvimos con cierto detalle en su riqueza botánica, paisajística, arqueológica y arquitectónica rural. Pepe Royo, gerente del Parque Cultural del Río Marín, nos recibió y actuó como guía de excepción poniendo en antecedentes todas las paradas y explicaciones puntuales.



89. Pizarras paleozoicas del periodo Carbonífero en la entrada a Peñarroyas.



90. Vista parcial de Peñarroyas. Destacan los tonos rojizos de sus materiales de construcción.

El punto de encuentro fue el merendero situado junto al río Martín en la entrada de Peñarroyas. Allí Pepe Royo nos dio la bienvenida y nos explicó sucintamente en qué iba a consistir el recorrido, inmediatamente después, el coordinador de las jornadas agradeció al Parque Cultural y muy especialmente a su gerente, su colaboración y el interés y esmero con el que había preparado la mañana.

El primer punto de interés del recorrido lo encontramos en la ladera de enfrente del merendero donde afloran las rocas más antiguas del entorno que ocupan el núcleo de la gran estructura anticlinal de Montalbán; se trata de pizarras oscuras de origen marino, de edad Carbonífero.

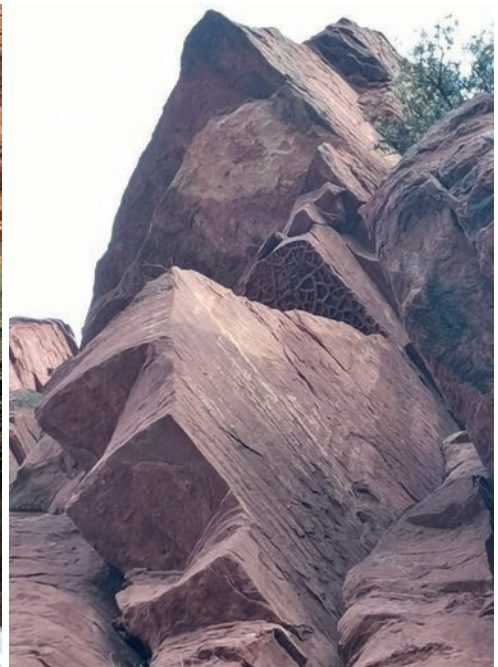
Atravesamos el núcleo urbano de Peñarroyas donde pudimos observar su arquitectura realizada en piedra, predominantemente arenisca rojiza (rodeno) del Triásico inferior en facies Buntsandstein. Continuamos por el sendero GR 262 en dirección a Obón dirigiéndonos en primer lugar al mirador del Portillo. La ascensión se hace siempre sobre las areniscas rojas de origen fluvial del Triásico. En el tramo de ascensión hicimos varias paradas geológicas en las que pudimos observar una falla tectónica con el plano de fractura vertical, la acción erosiva del viento sobre las areniscas rojas, grietas de retracción poligonal, formadas por desecación del suelo hace más de 240 millones de años y algunas estructuras sedimentarias como estratificación cruzada.



91. Subida hacia el mirador del Portillo, por las areniscas rojas del rodeno.



92. Falla normal con plano vertical en areniscas del rodeno. Pepe Royo, *cicerone* de la excursión.



93. Grietas de retracción poligonal en la base de un estrato.

Alcanzamos el mirador del Portillo desde el que se divisa un paisaje espectacular en cualquiera de las direcciones. En ese punto el sendero GR se bifurca. Nosotros optamos por la opción de la derecha, que desciende hacia la ermita de Santa Quiteria y el río Martín, pero no alcanzamos ni la ermita ni las pasarelas del río; alcanzamos las icnitas de arcosaurio (reptil fósil) a unos cientos de metros del mirador. Las icnitas visitables son una réplica porque la ubicación de las auténticas se mantiene oculta. Fueron descubiertas por el geólogo alemán Peter Carls, recientemente fallecido.



94. Icnitas, rastro de un arcosaurio (reptil).

En ese punto iniciamos el retorno hacia el punto de partida. No obstante, al llegar a la pedanía de Peñarroyas, nos desviamos hacia el río para observar de cerca los grabados rupestres de los Pozos Boyetes, donde Pepe Royo siguió incrementando nuestra cultura con sus explicaciones sobre el terreno.

Alcanzado de nuevo el punto de encuentro, nos emplazamos a volver a reunirnos en media hora a los pies de la iglesia de Montalbán para continuar con las actividades previstas; también despedimos a algunos de los participantes que no podían retrasar más su viaje de regreso.



95. Grabados rupestres de los Pozos Boyetes.



## VISITA AL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE GEOLOGÍA Y ESPELEOLOGÍA DE MONTALBÁN Y A LA IGLESIA DE SANTIAGO EL MAYOR CON EL PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN

**T**ras finalizar la ruta por Peñarroyas, los supervivientes nos reunimos en Montalbán, a los pies de la iglesia de Santiago el Mayor, donde se encuentra la entrada del Centro de Interpretación de Geología y Espeleología (CIGE).

El CIGE fue construido por el Parque Cultural del Río Martín en colaboración con el Ayuntamiento de Montalbán, aprovechando una gran cavidad existente bajo la Iglesia de Santiago el Mayor que antaño sirvió de bodega y se encontraba prácticamente colmatada por escombros. El centro interpreta, por una parte la Geología del Parque Cultural y por otra, las cavidades subterráneas y la práctica espeleológica. Los visitantes pueden interesarse por varias rutas y puntos geológicos de interés y también por diferentes recorridos subterráneos.

Pepe Royo, fiel a su estilo cercano, nos obsequió con una visita guiada técnica, distendida y divertida, que incluyó una espontánea dramatización del acto de inauguración del centro y visita posterior por parte de SSMM los reyes Juan Carlos I y Sofía el 21 de mayo de 2002.



96. Pepe Royo en el inicio de la visita guiada al CIGE.



97. Otro momento de las explicaciones en el CIGE.



98. Vista de la nave de la iglesia.

consta de una nave única, según los cánones del modelo gótico levantino. Posee el ábside poligonal, con siete lados y otras siete capillas entre sus contrafuertes. La nave esta abovedada con crucería sencilla, consta de tres tramos y tiene dos capillas laterales a cada lado cubiertas con un procedimiento mudéjar, con cañón apuntado.

La mayor particularidad de esta iglesia y dado que fue un templo defensivo, es la existencia de una tribuna en la parte superior que discurre por encima de las capillas laterales y circunda el ábside. Todos los presentes aprovechamos la oportunidad que nos brindó Joaquín, el Parque Cultural y el Ayuntamiento de Montalbán y recorrimos la tribuna en su totalidad, pudiendo contemplar una singular perspectiva del interior del templo y unas excepcionales vistas de la gran estructura anticlinal de Montalbán, que aportó el aroma geológico que no puede faltar en cualquier actividad programada en las jornadas de divulgación y defensa del patrimonio geológico turolense.

Finalizada la visita guiada al CIGE, sólo tuvimos que subir unos escalones para alcanzar la entrada de la Iglesia de Santiago el Mayor, declarada Monumento histórico-Artístico en 1931 y Bien de Interés Cultural en 2002.

La historia de esta iglesia ha estado condicionada siempre por su localización geográfica estratégica sobre el Monte Albano y por sus funciones religiosa y defensiva. El inicio de su construcción data de 1210 y fue por orden de Pedro II; sobre sus restos se levantó el nuevo templo en el siglo XVI. Está construida en sillar carbonatado hasta una determinada altura y, a partir de ella, con ladrillo.

Según se indica en la web municipal y pudimos comprobar in situ con las magníficas explicaciones de nuestro guía, Joaquín, la iglesia



99. Vista general de la Iglesia de Santiago el Mayor desde el este.



100. Vista parcial de la tribuna superior.

## CONFERENCIA IMPARTIDA POR D. ÁNGEL HERNÁNDEZ SESÉ



### “Crónica de una injusticia irresuelta: La odisea de la expulsión y readmisión del Geoparque del Maestrazgo de la Red Global de Geoparques de UNESCO”

El ponente invitado en esta ocasión fue D. Ángel Hernández Sesé, gerente del Geoparque del Maestrazgo, que ha vivido desde la dirección del geoparque todo el proceso de expulsión y regreso del Maestrazgo como geoparque mundial de la UNESCO.

La iniciativa de los geoparques nació en Europa en el año 2000 con la creación de los cuatro primeros geoparques y, entre ellos, el del Maestrazgo.

En 2015, el Maestrazgo obtuvo la carta verde por parte de los evaluadores de la UNESCO, pero en 2016 fue expulsado de la red de geoparques porque no se cumplía uno de los requisitos imprescindibles: el del apoyo del propio país.

La retirada del apoyo del gobierno de España al geoparque no fue, evidentemente, por cuestiones técnicas (remito al hecho de obtener el beneplácito de la UNESCO en el año anterior), fue una decisión exclusivamente política y, según dijeron las autoridades implicadas, por deslealtad del Geoparque del Maestrazgo para con el Estado.

La reacción general de los asistentes fue de sorpresa e incredulidad.



101. Ángel Hernández durante su intervención.

Nunca se había dado una situación así y, dado que no había antecedentes, no se sabía cómo afrontar el proceso de reincorporación.

Ángel Hernández enumeró cronológicamente toda la casi interminable serie de eventos, trámites, reuniones, promesas de reincorporación inmediata, reuniones a todos los niveles... en resumen, detalló la odisea que supuso el proceso.

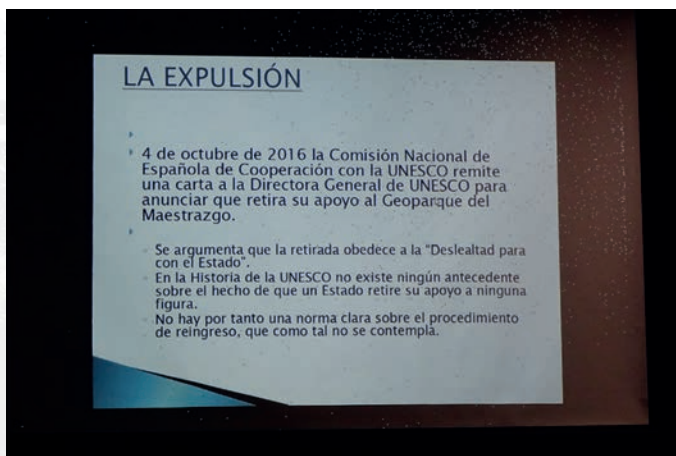
Después, ante la ineficacia de todo lo anterior, se decidió presentar la candidatura del Maestrazgo como si nunca hubiera sido un geoparque y someterse de nuevo al procedimiento de evaluación empezando de cero.

Finalmente en 2020, el territorio del Maestrazgo fue readmitido y desde entonces vuelve a formar parte de la Red Global de Geoparques de la UNESCO.

El gerente del Geoparque del Maestrazgo agradeció todos los apoyos recibidos durante el intervalo comprendido entre la retirada del apoyo el Estado, la expulsión y la readmisión.

Durante el turno de preguntas de los asistentes posterior a la intervención de Ángel, éstos se interesaron mucho por saber quiénes fueron los responsables de la expulsión y sus verdaderas razones; también por las instituciones que mostraron indiferencia por el geoparque turolense.

Entre los asistentes se encontraba Luis Alcalá, que en 2015 era el director del comité científico del Geoparque y fue objeto de furibundos ataques personales. Fue una intervención que aportó claridad sobre la situación vivida, también dejó algunas cuestiones sin responder pero con la posibilidad de retomarlas en un futuro a medio plazo.



102. Una de las diapositivas expuestas en la conferencia.



103. Luis Alcalá habló al finalizar la conferencia de Ángel.

# PRESENTACIÓN DE JOSÉ PEDRO CALVO SORANDO POR LUIS ALCALÁ MARTÍNEZ



Las V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense se clausuraron con el acto de homenaje al doctor José Pedro Calvo Sorando, que a su valía profesional añade su papel como valedor de la geología de Teruel, provincia en la que tiene raíces familiares. Es fácil suponer que se le homenajea porque reúne méritos más que suficientes, acumulados tanto en su etapa como profesor de la Universidad Complutense como en la de director general del Instituto Geológico y Minero de España.

## Trayectoria académica

La titulación de José Pedro Calvo Sorando como geólogo se remonta al año 1974 con su licenciatura en la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la misma en la que se doctoró cuatro años después tras la presentación y defensa de su memoria acerca de un estudio petrológico y sedimentológico del Terciario marino en el sector central de la provincia de Albacete.

Su actividad profesional ha estado fundamentalmente ligada a la docencia. Protagonista de una dilatada trayectoria investigadora como geólogo en la UCM, paradójicamente empezó su periplo laboral como profesor de la Escuela de Ingeniería Técnica de Obras Públicas y de la Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, ambas pertenecientes a la Universidad Politécnica de Madrid. Sin embargo, pronto fue contratado por la UCM para impartir clases en la Facultad de Ciencias Geológicas, donde obtuvo la plaza de profesor adjunto y en la que fue catedrático de Petrología y Geoquímica desde el año 2001 hasta su jubilación en 2017.



104. El Dr. José Pedro Calvo Sorando (primero por la derecha) durante una de sus excursiones docentes.

Al autor de estas líneas le consta su profundo aprecio por la enseñanza porque fue testigo directo de cómo decidió renunciar a la oferta de un puesto de trabajo envidiable al anteponer su compromiso con el alumnado, ya que ese puesto le habría impedido continuar como profesor universitario. Sirva esta confidencia como un especial reconocimiento a su entusiasta labor de transmisión de conocimientos al alumnado, una verdadera motivación para quienes deciden graduarse con aprovechamiento en una universidad.

En su actividad docente se centró en el origen y propiedades de rocas sedimentarias, como diatomitas, arcillas, sales, etc., así como en sus aplicaciones industriales -por ejemplo, en la construcción- y también en geología ambiental.

## Investigación

Su actividad investigadora, estrechamente relacionada con la docente, estuvo focalizada en el estudio de rocas carbonáticas, arcillas y sales. En cuanto a las primeras, estudió el origen bacteriano de las dolomías, cretas y carbonatos formados en lagos antiguos y recientes; en el caso de las arcillas, destaca su investigación sobre sepiolitas y esmectitas; y, en lo que se refiere a sales, sus aportaciones se han centrado en la interpretación de texturas de yesos y anhidrita. Como es normal en la ciencia actual, ha cooperado con grupos de investigación geológica de casi todas las universidades españolas -si no de todas- y centros de investigación, como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el Instituto Geológico y Minero de España y, en Teruel, la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Y también con equipos de otros países, singularmente holandeses de la universidad de Utrecht, norteamericanos del Servicio Geológico de los Estados Unidos, italianos y griegos.

Como resultado de su trayectoria investigadora y de las colaboraciones con estos equipos, ha plasmado su actividad en numerosas revistas científicas (unas doscientas cincuenta contribuciones en revistas nacionales e internacionales) y también en capítulos de libros especializados dedicados a temas geológicos, además de participar en informes de proyectos internacionales. Entre estos últimos se encuentran varios proyectos del programa internacional de geociencias de la UNESCO (IGCP, conocido en español como Programa Internacional de Correlación Geológica), entre los que destaca uno sobre sistemas sedimentarios lacustres que se desarrolló durante casi diez años.

En este foro hay que incidir en su investigación en la cuenca neógena de Alfambra-Teruel, donde muchos afloramientos están compuestos por rocas sedimentarias de origen lacustre que contienen yacimientos muy ricos en vertebrados, conocidos desde el siglo XVIII. Ha

105. Misión de campo en el proyecto IGCP de la UNESCO sobre sistemas lacustres a lo largo de la historia geológica (José Pedro es el primero por la derecha de la primera fila).





106. En Riodeva (primero por la izquierda), donde se encontró el dinosaurio más grande definido en Europa, durante una reunión de la Sociedad Geológica de España organizada en 2005 por la Fundación Dinópolis.

publicado diversos aspectos sedimentológicos de dicha cuenca en relevantes revistas científicas internacionales y también en otras de ámbito regional, como es el caso de la revista *Teruel* del Instituto de Estudios Turolenses. Concilia así el prestigio que concede una publicación internacional con el hecho de transmitir el conocimiento en revistas que, sin proporcionar un gran impulso al *currículum* de un investigador, difunden la geología entre un público poco especializado y promocionan publicaciones del propio entorno en el que se encuentran los elementos geológicos.

También destacan los trabajos de sedimentología que llevó a cabo en Cerro de los Batallones, un yacimiento paleontológico excepcional de Madrid y con un origen muy singular que se consiguió descifrar. El Dr. Calvo Sorando contribuyó a identificar las trampas naturales que provocaron la concentración de mamíferos que se produjo entre hace unos diez y unos nueve millo-

nes de años. En ella sobresale la abundancia y excelente estado de conservación de diversos tipos de félidos, como es el caso de grandes macairodontinos del Mioceno, conocidos popularmente como *tigres dientes de sable*.

Los estudios anteriores forman parte de sus análisis de varias cuencas sedimentarias continentales de España -como las de Calatayud, Teruel, Madrid, Duero y área Prebética (Albacete y Murcia)-, así como de la Macedonia griega. Pero, además, ha estudiado algunas cuencas neógenas marinas del sudeste español y de varias zonas de Grecia (islas de Creta, Milos y Zakynthos en el mar Egeo) y de Sicilia.

Por su particular relevancia científica se puede subrayar la investigación sobre cicloestratigrafía, es decir, ritmos sedimentarios cíclicos que se manifiestan mediante una alternancia en la sucesión de capas y que están relacionados en muchos casos con ciclos astronómicos. Sus principales trabajos se realizaron en Orera, provincia de Zaragoza, y en Cascante del Río, provincia de Teruel.

Hay que destacar su participación muy señalada en dos obras de especial referencia. Una de ellas es la enciclopédica obra *Geología de España*, publicada en 2004, imprescindible para cualquier estudioso del tema. Este libro fue promovido y desarrollado desde la Sociedad Geológica de España precisamente durante el tiempo en el que José Pedro Calvo fue su presidente. Y, además, fue uno de los coordinadores del libro *Geología de Teruel* que publicó el Instituto de Estudios Turolenses en 2018.

## Divulgación

Adicionalmente a los trabajos científicos, el Dr. Calvo Sorando también ha dedicado esfuerzos a la divulgación de esos grandes resultados, para conocimiento general del público y también con la intención de protección y conservación de ese patrimonio. Así, ha compatibilizado trabajos de investigación puntera con otros de transmisión del conocimiento geológico a amplios sectores de la sociedad. Por ejemplo, al investigar, presentar y difundir las aportaciones de Darwin en su faceta geológica, pues tan populares son sus contribuciones al progreso de la biología como desconocidas sus aportaciones a la geología; y también ha ayudado a la popularización de la figura de Charles Lyell, que puede considerarse como el fundador de la geología moderna.

Su etapa en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) coincidió con la celebración del Año Internacional del Planeta Tierra (celebrado en 2008 con el lema “Ciencias de la Tierra para la Sociedad”) y en ella tuvo un papel determinante al organizar, como presidente del comité ejecutivo, los eventos conmemorativos; concretamente, desarrolló campañas de difusión de la geología en España, entre las que tuvo mucho impacto una exposición interactiva itinerante (titulada “Planeta Tierra”) y una serie de productos, tanto impresos como audiovisuales relacionados con dicha convocatoria.

Se añadirán solo un par de pinceladas más para insistir en que, aparte de su papel internacional, ha tenido una vinculación muy notable con Teruel. Además de realizar numerosas publicaciones científicas, también las ha preparado sobre divulgación, como el artículo “Geología de la provincia de Teruel” de la revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, dirigida a docentes de enseñanzas medias. Por otra parte, fue miembro del jurado que otorgó el Primer Premio Internacional de Investigación en Paleontología convocado anualmente desde 2003 por la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, otorgado a un artículo sobre evolución humana en el valle del río Omo en Etiopía y publicado por un equipo de la Smithsonian Institution de Washington que incluía a un mito mundial de la paleontología de vertebrados, Anna K. Behrensmeyer.

## IGME

Un emblemático icono de su labor dentro del mundo de las ciencias geológicas fue su paso por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la institución decana del desarrollo de la geología española. Así, aplazó temporalmente su actividad docente e investigadora en la Universidad Complutense de Madrid para aceptar el puesto de director general del IGME, cuya sede central está en Madrid pero que tiene ocho oficinas en distintas ciudades españolas. Este Instituto se creó a partir



107. Desde el IGME impulsó la Asociación de Servicios Geológicos y Mineros Iberoamericanos, ASGMI (sesión de trabajo en el Servicio Geológico de Brasil).

de la Comisión del Mapa Geológico Nacional, cuando una de sus tareas principales era la confección de la cartografía geológica de España, pero también ha llevado a cabo muchas otras actividades en los campos de aguas subterráneas, riesgos naturales, minería o geología ambiental. Como director del IGME, además fue presidente de la Comisión Nacional de Geología e impulsó las relaciones con los servicios geológicos y mineros iberoamericanos y representó al gobierno español en la Asociación de Servicios Geológicos Europeos con sede en Bruselas. Esta ocupación promovió que visitase numerosísimos países representando a España.

## Sociedades internacionales

Hay dos aspectos que tienen mucha relevancia en su trayectoria profesional, consistentes en llegar a la cumbre de la gestión de dos importantísimas asociaciones relacionadas con la geología.



108. Como secretario de la Asociación Internacional de Sedimentólogos en el congreso celebrado en Fukuoka (Japón).

Una es la Asociación Internacional de Sedimentólogos, pues entre 2002 y 2010 fue el secretario general de esta asociación que agrupa a más de dos mil profesionales de todo el mundo. La IAS (por sus siglas en inglés) tuvo una sede inicial en París y luego se trasladó a Bruselas, donde se encuentra actualmente. Esta sociedad publica una revista científica de alto impacto, *Sedimentology*, y además organiza congresos por todo el mundo. En el de

Johannesburgo (Sudáfrica), el Dr. Calvo Sorando tomó posesión de su cargo como secretario general y también ha participado en la organización de esas reuniones en Coimbra (Portugal), Croacia, Bochum (Alemania), Omán, Fukuoka (Japón) y Mendoza (Argentina).

Otro papel muy relevante lo tuvo en la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, la IUGS, para la que en 2014 fue elegido también secretario general. La IUGS es una importantísima sociedad mundial que integra a la comunidad geológica de todos los países y que actualmente tiene su sede en Beijing (China). Esta institución, que está muy ligada a la UNESCO, tiene un papel muy variado, desde la potenciación de grupos especializados en el ámbito de la geología y la organización de los congresos geológicos mundiales a la confección y actualización de la Tabla Cronoestratigráfica Internacional, un patrón de referencia de las diversas unidades geológicas del planeta y de sus intervalos temporales que abarcan desde hace miles de millones de años hasta la actualidad.

## Corolario

El doctor Calvo Sorando ha alcanzado la cima de la carrera universitaria en calidad de catedrático de universidad; ha liderado el ámbito de la geología aplicada a las necesidades socia-

les desde el servicio geológico de España (el IGME, con el aliciente añadido de ser el primer geólogo en dirigir, en un siglo y medio de existencia, una institución que lleva el nombre de “geológico”); ha tenido altos cargos de gestión en dos eximias sociedades internacionales del mundo de la geología; ha sido presidente de la Sociedad Geológica de España; ha promovido el compendio más importante que tenemos de información geológica española y se ha esmerado en difundirla entre la sociedad; y ha desvelado claves geológicas de las tierras turolenses, entre muchos otros logros que le hacen merecer más que sobradamente el reconocimiento que desde aquí se le tributa.

No debe de haber muchas personas en España que hayan desarrollado actividades tan diversas, ocupándose desde la investigación puntera hasta la divulgación, pasando por sociedades científicas importantísimas y puestos de alta gestión. Ha colaborado con medios de comunicación de Teruel, ha acudido siempre que se le ha llamado y fue Mantenedor de las Fiestas de Orihuela del Tremedal, donde tiene ascendentes familiares y aún conserva la casa familiar. Esto último evidencia que no solo está profesionalmente valorado por la comunidad científica y docente, sino que el privilegio de ser agasajado por los conciudadanos indica también que se trata de una persona apreciada por quienes simplemente han compartido su trato personal.

Considero oportuno finalizar con un rasgo que no tiene reflejo en la documentación académica pero que no por ello resulta menos valioso: el Dr. José Pedro Calvo Sorando ayuda a los demás. Soy testigo de esa faceta desde el momento en el que obtuve una beca de formación predoctoral, pues me asesoró en todo lo que le planteé durante el transcurso de mi incipiente abordaje a las tareas investigadoras; obviamente de modo desinteresado, pues escasas contrapartidas estaban en mi mano desde tan modesta posición. Me consta que también lo ha hecho con otros compañeros, por lo que termino esta presentación compartiendo aquello que no consta en los currículos, lo que no encontrarán en los buscadores de Internet ni se refleja en las bases de datos de revistas científicas... ¡que José Pedro es una persona formidable!

P.D. Deseo agradecer a los organizadores de estas jornadas el honor de haber podido presentar a alguien con un currículum tan excepcional y con una calidad humana tan grande. Pero también la gran labor que realizan en la promoción y divulgación de la geología turolense desde hace muchos años y confío en que durante muchos más. Con este agradecimiento, personalizado en la figura del Dr. Luis Moliner, representativa del equipo que organiza periódicamente estas jornadas, deseo que Alcorisa cuente durante mucho tiempo con la voluntad, el esfuerzo, el cariño y la dedicación de dicho equipo para continuar con su magnífica labor.

### Luis Alcalá Martínez

Director del Parque de las Ciencias de Andalucía-Granada



109. Flamante Mantenedor de las Fiestas de Orihuela del Tremedal (año 2005).



110. Luis Alcalá durante la presentación de José Pedro Calvo.



111. Otro momento de la presentación, con José Pedro de espaldas en primer término.



## CONFERENCIA IMPARTIDA POR DR. JOSÉ PEDRO CALVO SORANDO

### “Geología de Teruel. Un privilegio al alcance de todos”

El ponente invitado a la V Jornada de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turodense fue el profesor doctor José Pedro Calvo Sorando, quien ha desarrollado a lo largo de su carrera profesional una notable actividad investigadora sobre aspectos variados de la geología de la provincia de Teruel y su divulgación. Une a ello una estrecha vinculación personal y familiar con la provincia, en particular con la Sierra de Albarracín y el Valle del Jiloca.

El profesor Calvo Sorando comenzó su conferencia comentando la *Geodiversidad* y el *Patrimonio Geológico* como los dos elementos sobresalientes que definen las características de la geología de la



112. El profesor Calvo Sorando iniciando su intervención.



113. El profesor Calvo Sorando supo captar la atención de los asistentes.

provincia de Teruel, lo que sin duda le permite destacar sobre otros territorios de la Península Ibérica. Uno y otro concepto inciden en la riqueza y variedad de elementos geológicos (rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas) que son el producto y registro de la evolución de la Tierra. Cuanto mayor es la calidad de estos elementos, más rico es el Patrimonio Geológico. Y cuanto más rico es éste, más necesaria es su protección y conservación.

A través de muchos ejemplos de lugares a lo largo y ancho de la provincia, el profesor Calvo Sorando puso de manifiesto la variedad y calidad del Patrimonio Geológico de Teruel. Dichos ejemplos incluyeron elementos de edades geológicas que abarcan desde el Paleozoico hasta la actualidad (Fotos 114 a 120).



114. Estructura sinclinal formada por cuarcitas y pizarras de edad Silurico en los alrededores de Orihuela del Tremedal.



115. Castillo de Peracense construido sobre areniscas del Bunt-sandstein.



116. Sucesión de calizas del Dogger (Grupo Chelva) en las cercanías de Villar del Cobo.



117. Pliegues apretados formados por calizas y dolomías de edad Cretácico en El Llovedor, próximo a Castellote.



118. Discordancia sintectónica, que incluye estratos del Cenozoico inferior, en Alcorisa.



119. Depósitos de edad Mioceno superior en La Muela, Cuenca Neógena de Teruel.



120. Vista de la Falla de Concud, que afecta a materiales del Mioceno al oeste de la ciudad de Teruel.

A lo largo de la conferencia se hizo énfasis en el apoyo dado, desde muy diversas instancias administrativas, a la promoción y defensa del Patrimonio Geológico de la provincia de Teruel, mediante publicaciones, creación de infraestructuras dirigidas a la divulgación científica (Territorio Dinópolis, Geoparque del Maestrazgo, Parque Geológico de Aliaga,...), visitas de científico/as prestigiosos, y celebración de congresos y eventos tan importantes y trascendentes como son los Geolodías, iniciados en Teruel en 2005.

El profesor Calvo Sorando terminó su conferencia resaltando todos estos aspectos y felicitando y agradeciendo a los promotores de las Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense y al Ayuntamiento de Alcorisa por su amabilidad al ser invitado a participar en dichas Jornadas.

### Crónica de José Pedro Calvo Sorando

Universidad Complutense de Madrid



121. José Luis Guillén (Ayuntamiento de Alcorisa) entrega un obsequio a José Pedro Calvo en presencia de Luis Alcalá.

123 (página siguiente). Al finalizar la jornada quedó tiempo para disfrutar de buena compañía. De izda. a dcha.: Rosa Casas, José Pedro Calvo, Luis Alcalá, Luis Moliner, Javier Martínez Salanova, Tere Fonte, Marcos Aurell y Beatriz Bádenas.



122. La foto de rigor tras finalizar la ponencia. De izda a dcha.: Daniel Palomo, concejal de Medioambiente; Luis Moliner, coordinador de las Jornadas; José Pedro Calvo, homenajeado y ponente; José Luis Guillén, concejal de Turismo y Patrimonio; Rosa Casas, vocal de APGT; Raquel Muniesa, vicepresidenta de APGT y Luis Alcalá, presentador del ponente.



# RECORRIDO GEOLÓGICO AL ÁREA DEL TREMEDAL CON JOSÉ PEDRO CALVO SORANDO



## Crónica del “Recorrido geológico al área del Tremedal (Sierra de Albarracín): dolinas en Bronchales, ríos de piedras en Orihuela del Tremedal” con José Pedro Calvo Sorando

Al día siguiente del acto de homenaje y conferencia tuvo lugar una excursión geológica en las inmediaciones de Bronchales y de Orihuela del Tremedal. La excursión comenzó con la observación de las dolinas, también denominadas localmente ‘celadas’, que se sitúan en el cruce de la carretera de Bronchales a Monterde. El profesor Calvo Sorando explicó la formación de estas espectaculares dolinas, que tienen su origen en la disolución cárstica de calizas del Jurásico medio. (Fotos 124 a 126)



124. Poster con la situación de las dolinas de Bronchales y explicación sobre su origen.



125. El profesor Calvo Sorando dando las explicaciones pertinentes junto al borde de una de las celadas.



126. Vista general de una de las dolinas en embudo.

Tras esa primera parada, la excursión continuó en el Cerro de la Ermita de Nuestra Señora del Tremedal, a unos 2 km de Orihuela. Desde allí se tiene una amplia perspectiva de la región, pudiéndose observar materiales paleozoicos y mesozoicos, así como las diferencias de paisaje a que dan lugar unos y otros materiales. El profesor Calvo Sorando explicó con detalle las estructuras sinclinales definidas por las cuarcitas y pizarras del Silúrico, así como la existencia en la zona de un umbral en la zona de Orihuela del Tremedal durante el Triásico, lo que constituye un hecho paleogeográfico singular en la Cordillera Ibérica (Foto 127).



127. El profesor Calvo Sorando, sobre cuarcitas paleozoicas, detallando la singularidad geológica del entorno del macizo del Tremedal.





La excursión geológica a Bronchales y Orihuela del Tremedal se dio por finalizada con la observación de las turberas o tremedales situadas en Los Pradejones. La bióloga Teresa Berges explicó de forma detallada los tipos de plantas y otros organismos que crecen en los tremedales y el particular hábitat que se desarrolla en estos ambientes (Fotos 130 y 131).

**Crónica de José Pedro Calvo Sorando**  
Universidad Complutense de Madrid

130. Teresa Berges hablando sobre las turberas del macizo del Tremedal.

131. Varios de los participantes en la excursión. De izda a dcha.: Ángeles Sacristán, José Pedro Calvo, Rosi Casas, Luis Moliner y Javier Martínez Salanova.



## CLAUSURA DE LAS JORNADAS EN EL “TREMEDAL DE LOS OJOS”



La bióloga Teresa Berges, que nos acompañó durante toda la excursión, nos ilustró las turberas o tremedales y su relación con los ríos de piedra. Gracias a ella pudimos observar y fotografiar las plantas carnívoras atrapamoscas (*Drosera rotundifolia*).

Debido a que se necesitó mucho tiempo para las explicaciones, se decidió sobre el terreno anular las visitas a las rocas volcánicas de Noguera y la cascada de Calomarde, Preferimos conocer con cierta profundidad dos elementos que dar sólo dos pinceladas sobre cuatro.

Así que en la turbera o tremedal de “Los Ojos” Teresa Berges fue la encargada de clausurar las V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense.



132. Teresa Berges en la turbera o tremedal de “Los Ojos”.



133. Uno de ejemplares de *Drosera rotundifolia* que pudimos observar.



## COLABORADORES ANÓNIMOS

La organización de unas jornadas como éstas, pese a realizarse en pequeños pueblos de una provincia especialmente despoblada, supone el esfuerzo y el apoyo directo de muchas entidades y personas.

Las entidades de carácter público y las firmas y empresas privadas que nos ayudan se especifican y se visibilizan a través de sus logotipos e imatipos en los programas de actividades y carteles publicitarios de las jornadas, y también en la contraportada de las crónicas.

La mayor parte de las personas que, a título individual, se desviven por llevar las jornadas a buen puerto, suelen ser personas anónimas que, a lo sumo, pueden aparecer en alguna fotografía.

Nuestra intención es visibilizar a algunas de ellas en este apartado del libro, aunque sabemos que seremos injustos con otras. Esperamos que sólo sea hasta la próxima edición.

Por una parte nos centramos en Jesús (Chus) Fález Ciércoles, que ha dado el callo, entre otros cometidos, montando y desmontando las diversas exposiciones y por otra, en Jesús Fález Moliner, que nos sacó de varios apuros con la informática del centro cultural Valero Lecha.



134. Jesús (Chus) Fález Ciércoles junto a Rosa Casas en Calanda, tras finalizar el montaje de la exposición "Paleontología Pixelizada".



135. Jesús Fález Moliner (primero por la izda.) sosteniendo en brazos a Luis durante la visita a la mina Trébol de La Zoma en las jornadas de 2018.

# ENTIDADES PARTICIPANTES



## Entidades organizadoras

- Ayuntamiento de Alcorisa
- Geoparque del Maestrazgo
- Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel (APGT)

## Entidades colaboradoras (en orden alfabético)

- Asociación Empresarial de Alcorisa
- Ayuntamiento de Calanda
- Ayuntamiento de La Zoma
- Centro Buñuel Calanda (CBC)
- Centro de Estudios Locales de Alcorisa (CELA)
- El bosque de las hadas y los duendes. Montoro de Mezquita
- Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel – Dinópolis
- Grupo Aragosaurus – IUCA de la Universidad de Zaragoza
- Grupo de Jota “Alcorisa”
- Hotel Rural Casa de la Fuente de Alcorisa
- Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de Aragón
- Librería Espallargas de Alcorisa
- Paleoymas
- Parque Cultural del Maestrazgo
- Parque Cultural del Río Martín
- Soc. Amigos Museo de CCNN de la Universidad de Zaragoza (SAMPUZ)



## CRÉDITOS DE LAS FOTOGRAFÍAS

Las siguientes personas, salvo error, han cedido las fotografías que ilustran los textos:

Álvaro García	25
Ángeles Sacristán	32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 123
APGT	3
A. Soler	13
Cristina Torres	92, 94
Cristóbal Rubio	17.
Geoparque del Maestrazgo	7, 8
Grupo de Jota “Alcorisa”	68
Javier Martínez Salanova	37, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65
José Pedro Calvo	104, 105, 107, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 128, 129
Luis Alcalá	106
Luis Mampel	10, 12, 14, 15
Luis Moliner	6, 16, 20, 21, 24, 73, 74, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 134, 135
Matías Freudenthal	44, 45
Nebulosa Gráfica	9
Rosa Casas	Portada, 11, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 42, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 111, 112, 113, 125, 126, 127, 130, 132, 133
R. Daams y M. Freudenthal	54
SAMPUZ	79
Sara Giner	1, 2, 4, 5, 31, 40, 41, 43, 46, 66, 67, 69, 70, 101, 102, 103, 110, 121, 122
Teresa Berges	131
V. Gómez	63

Créditos de la fotografía 52: Ghedoghedo [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Deinogalerix\\_koenigswaldi\\_Naturalis.JPG&oldid=497204114](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Deinogalerix_koenigswaldi_Naturalis.JPG&oldid=497204114) CC BY SA 3.0

Las fotografías que ilustran las diapositivas figuradas en las imágenes 80 a 88 han sido cedidas por los investigadores que definieron los respectivos taxones.

# ANEJO I CONCURSO “PANGEA” DE MICRORRELATOS GEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS



## Convocatoria y bases

Las *Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense*, a través de la concejalía de cultura del ayuntamiento de Alcorisa (Teruel) y de las entidades organizadoras/colaboradoras (Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel (APGT), Sociedad de Amigos del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza (SAMPUZ), Librería Espallargas y Hotel Rural “Casa de la Fuente”, de Alcorisa), convocan el *I Concurso “Pangea” de microrrelatos* de temática geológica y paleontológica que se registrará por las siguientes bases:

- El Concurso se dirige a cuantas personas deseen participar, con independencia de su edad, nacionalidad o residencia; quedarán excluidas aquellas cuyos datos aportados sean incorrectos, incompletos o resulten incomprensibles.
- Sólo se admitirá un relato por persona.
- La temática de los relatos será geológica y/o paleontológica.
- Las obras deberán ser originales e inéditas, escritas en idioma español (castellano).
- La extensión de las obras no excederá de 60 palabras, escritas con tipo de letra Arial, tamaño 12 puntos.
- Los microrrelatos deberán tener título, que no computará en la extensión del texto.
- Las obras se presentarán exclusivamente por correo electrónico a la dirección: [relatospangeaconcurso@gmail.com](mailto:relatospangeaconcurso@gmail.com)
- Los archivos podrán presentarse en formato doc, docx o pdf.
- En el asunto deberá indicarse claramente: CONCURSO “PANGEA” DE MICRORRELATOS.
- Se adjuntará un archivo con el microrrelato presentado y otro archivo que llevará como denominación el mismo título de la obra, en el que se indique el nombre, edad, dirección electrónica, localidad de residencia y DNI del autor (y del tutor o representante legal en caso de los menores de edad).
- El plazo máximo de presentación de las obras será el 15 de julio de 2021. Cualquier relato recibido con posterioridad a esta fecha no será tenido en cuenta.



136. Cartel el concurso Pangea de microrrelatos geológicos y paleontológicos.

- Premios. Los trabajos premiados no obtendrán recompensa económica. Se otorgarán dos premios de igual categoría, cada premio incluirá una estancia de una noche para dos personas y en habitación doble en el hotel rural Casa de La Fuente de Alcorisa y un lote de bibliografía divulgativa geológica, paleontológica y/o de naturaleza.
- Los autores cederán los derechos de los microrrelatos presentados, estos quedarán en propiedad exclusiva del Ayuntamiento de Alcorisa. No se devolverán los originales, sean premiados o no. Los microrrelatos premiados se publicarán en las *Crónicas de las Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense*; todas o algunas de las obras no premiadas también podrían publicarse donde y cuando las entidades convocantes lo considerasen oportuno.
- El jurado estará formado por personas relacionadas con el mundo de la cultura, de la docencia, investigación y divulgación científica, de la comunicación, de las artes y/o relacionadas con las *Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense*. El jurado será elegido por la Organización de las mismas.
- Su decisión será inapelable y podrá declarar desierto uno o los dos premios, también puede otorgar uno o dos accésits. Su resolución se hará pública durante las *Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turolense* que se celebrarán del 20 al 28 de agosto de 2021, también en la página Web del ayuntamiento. Los premiados recibirán la comunicación antes de las jornadas en la dirección electrónica que hayan indicado.
- La participación en este concurso implica la plena aceptación de sus bases.

### Composición del jurado

Luis Moliner Oliveros. Coordinador de las Jornadas. **Secretario del jurado, sin voz ni voto.**  
 Raquel Egea Espada. Concejala de Cultura del Ayto. Alcorisa.  
 José Luis Guillén Julián. Concejala de Turismo y Patrimonio del Ayto. Alcorisa.  
 Luis Peralta Guillén. Presidente de la Comarca del Bajo Aragón.  
 Francisco Aparicio Aguerri. Técnico de Cultura del Ayto. Calanda.  
 Luis Alcalá Martínez. Director gerente de la FCPT-Dinópolis.  
 Luis Mampel Laboira. Director científico del Geoparque del Maestrazgo.  
 Ángel Hernández Sesé. Gerente del Geoparque del Maestrazgo.  
 Andrés Gil Imaz. ICOG Aragón. Universidad de Zaragoza.  
 José Ignacio Canudo Sanagustín. Director del Museo de CCNN. Universidad de Zaragoza.  
 Isabel Rábano G. del Arroyo. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).  
 Antonio Martínez Borraz. Director de la publicación Balcei.  
 Montserrat Martínez González. (ex) Directora de la universidad de verano de Teruel.  
 Ignacio Delgado Enguita. Director de la revista Naturaleza Aragonesa.  
 Miguel Bayón Gimeno. Periodista científico.  
 Sara Giner Galve. Periodista.  
 Carmen Añón Espallargas. Gerente de Librería Espallargas de Alcorisa.  
 Maite Pérez Marco. Biblioteca de Alcorisa.  
 José Luis Simón Gómez. Universidad de Zaragoza.  
 Micaela Muñoz Calvo. Universidad de Zaragoza.  
 Óscar Librado Millán. Presidente del Centro de Estudios de Alcorisa.  
 José Manuel Clúa Méndez. Presidente de la SAMPUZ.  
 Joaquín Guerrero Peyrona. (ex)Presidente Consejo Aragonés Protección de la Naturaleza.  
 Raquel Muniesa Balfagón. Hotel Rural Casa de la Fuente de Alcorisa.  
 Rosa Casas Peralta. Amigos del Patrimonio Geológico de Teruel (APGT).

## Fallo del I concurso PANGEA de microrrelatos geológicos y paleontológicos

Se otorgaron dos premios de igual categoría y dos accésits. Se consideraron finalistas los ocho relatos restantes hasta completar los doce con mayor valoración por parte del jurado.

- Premio a **Enric Forner y Valls**, de Castelló de la Plana, por su relato *Lenta agonía*.
- Premio a **Raúl Clavero Blázquez**, de Madrid, por su relato *Tiempo*.
- Accésit a **Javier Salas Herrera**, de Madrid, por su relato *Hallazgo en la roca*.
- Accésit a **Eloy Calvo Pérez**, de Guadalajara, por su relato *Amonites*.
- Finalista **Pablo Sastre Olmos**, de Madrid, por su relato *Del silencio al cuento*.
- Finalista **Juan José Durán Valsero**, de Madrid, por su relato *Se vende*.
- Finalista **Alba Rico Barrio**, de Las Rozas (Madrid), por su relato *Mejor sin souvenir*.
- Finalista **Miguel Gardeta Lordán**, de La Puebla de Alfindén (Zaragoza), por *Mala suerte*.
- Finalista **Cristina Torres Gómez**, de Martín del Río (Teruel), por *Rocas en el camino*.
- Finalista **Rosa M<sup>a</sup> Zurita Esteban**, de Alcorisa (Teruel), por su relato *Camino a la carbonera*.
- Finalista **Juan José Prats Andreu**, de Alcorisa (Teruel), por su relato *La gran colisión*.
- Finalista **Alicia Orta Ramírez**, de Barcelona, por su relato *Orgullo*.

### Los premiados

El jurado votó como ganadores a Enric Forner y a Raúl Clavero de Madrid.

A petición de la organización nos enviaron un video en el que se presentaron, nos leyeron sus respectivos relatos y los explicaron. Ambos videos pudieron visionarse públicamente en el salón de actos del centro cultural Valero Lecha de Alcorisa, durante las IV y V Jornadas de Divulgación y Defensa del Patrimonio Geológico Turodense en agosto de 2021.

A continuación, reproducimos casi todos los datos que nos remitieron (se omiten algunos datos personales) y se transcriben los textos de sus respectivos vídeos.

### Premiado: Enric Forner i Valls (Castelló de la Plana)

Algunos datos biográficos:

Licenciado en Geografía e Historia; trabajo: Secretario Territorial en Castelló de la conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública; presidente de la asociación Ateneu de Natura, sin ánimo de lucro y con las finalidades de divulgación de la ciencias naturales y protección del patrimonio natural; director de la revista científica Nemus.

Algunos datos relacionados con la paleontología:

- Desde el 2014 estudio equínidos fósiles, especialmente de la cuenca sedimentaria del Maestrat (que incluye geográficamente casi toda la provincia de Castelló, el sur de Teruel y una parte del sur de Tarragona), con una docena de especies nuevas descritas. En 2019 describí un equínido turodense, de Fuentes de Rubielos:



137. Enric Forner. Ganador del concurso. Pantallazo de su video.

- Forner, E. 2019. *Pliotoxaster buitronae* especie nueva (Echinoidea) del Aptiense inferior de la Cuenca del Maestrat (Península Ibérica). *Paleontología Mexicana*, 8 (2): 129-146.
- He dirigido diversas prospecciones de invertebrados en Teruel, material depositado en el museo de Dinópolis.
- Tengo algunos trabajos publicados sobre *Oichnus*.
  - Forner, E. 2019. Presència d'*Oichnus simplex* sobre braquiòpodes de l'Aptià inferior de Vallibona (conca del Maestrat). *Butlletí del Centre d'Estudis de la Natura del Barcelonès Nord*, 31: 95-110.
  - Forner, E. Moreno, T., Nomdedeu, R. & Arbilla, K. 2019. Marques de depredació sobre *Camerogalerus cylindricus* (Echinoidea) del Cenomanià de la conca Basco-cantàrica. *Nemus*, 9: 87-104.
  - González, M.A., Forner, E. & González, P. 2012. Estudi de la depredació de Naticidae (Gastropoda) sobre *Spisula subtruncata* (Bivalvia) al litoral de la Serra d'Irta (Península, Mediterrània occidental), *Nemus*, 2: 83-92.

Algunos datos relacionados con la narrativa:

- Miembro del jurado del premio de novela Ulises de Castelló de la Plana.
- Algunos premios de relatos cortos:
  - III Certamen literario de l'associació de veïns Sagrada Família. 2000. Barcelona. Primer premio con "Sagrada unió".
  - I Premi de relat curt ciutat de Sant Andreu de la Barca. 2000. Primer premio con "Ara no em digueu sacríleg".
  - XXIV Concurs literari de narració curta. 2001. Sant Hilari Sacalm. Primer premio con "Dolça com el cor de meló".
  - Premis Llabor de lletres. 2003. Accésit de creació literaria, con "Retalls d'una conversa d'urinaris".
  - XII concurs literari Sant Jordi. 2003. Santa Bàrbara. Primer premio con "No fer diferències".
  - Premi Maig de narrativa breu. 2004. Vila-real. Finalista con "Enmig del tedi esclatarà, espars, l'amor".
  - Premi Maig de narrativa breu. 2016. Vila-real. Ganador con "El Poeta".

### *Transcripción del video remitido a la organización*

Buenos días, Alcorisa. Voy a contar un cuento.

*Lenta agonía*

*Venia a matarlo. Lo supo en cuanto percibió que alguien intentaba perforar la pared de casa.*

*El terror duró tanto como el lento progreso de taladrar el orificio que precisaba el asesino.*

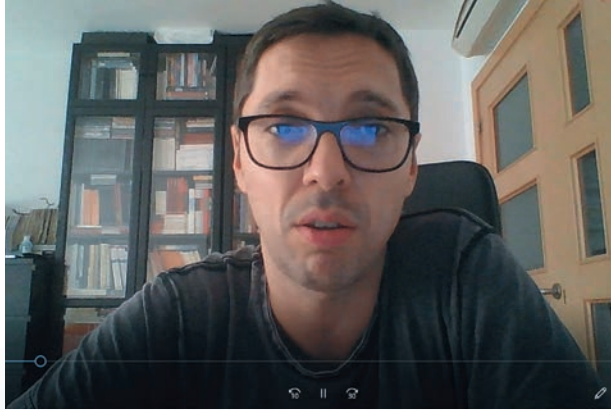
*Cuando recogí la concha del bivalvo con Oichnus, en un estrato del Mioceno, note en la mano, todavía, el temblor del pánico de su antiguo ocupante.*

Un *Oichnus* es un fósil de una perforación perfectamente circular producida en una concha por un predador que ha hecho el orificio para comerse a la presa. Hay un grupo de caracoles carnívoros que, al menos desde el Albiense hace unos cien millones de años, han tenido mucho éxito con una técnica que consiste en inmovilizar a su presa, un bivalvo u otro gasterópodo, con su pie musculoso colgarse con él en el sustrato para iniciar una lenta perforación de la concha con su rádula (unos dientes pequeños) y la inoculación de un ácido que va corroyendo la concha de carbonato cálcico. La operación dura horas y a veces, incluso más de un día; si consigue perforar la concha devorará a su presa. Escogí como narrador el punto de vista de la presa. Quizá tengo una anormal simpatía por las víctimas. En el primer párrafo he intentado crear una cierta empatía entre el lector y la presa, el protagonista, y he pretendido, por así decirlo, antropizar la situación de sentirse inmovilizado dentro de tu concha, dentro de tu casa y, por horas, percibir cómo avanza la perforación que acabará inexorablemente con tu muerte; todo el sufrimiento y terror que supone la situación. En el segundo párrafo trato de concretar la historia en sus precisas coordenadas geológicas y pretendo transmitir al lector las sensaciones que percibo cuando puedo leer en este tipo de fósil la historia vital y dura que los fósiles han conservado de dramas cotidianos y brutales ocurridos hace millones de años.

La ventaja del microrrelato es que nunca llega a aburrir, espero no haberlo hecho al intentar explicarlo.

## Premiado: Raúl Clavero Blázquez (Madrid)

Vivo en Madrid desde el cambio de milenio, pero nací en 1978 en Salamanca (España), donde estudié la carrera de Filología Hispánica y un máster de guión para televisión y cine. Hasta ahora he trabajado fundamentalmente como guionista y redactor para varias productoras de televisión y de radio. He ganado premios de guión en concursos como el Rovira-Beleta y desde finales de 2011, he empezado a participar también en certámenes de relato breve y de microrrelato, obteniendo en este tiempo cerca de trescientos premios como el Europe Direct de Cáceres, el concurso internacional de relatos



138. Raúl Clavero. Ganador del concurso. Pantllazo de su video.

de la Semana Negra de Gijón, el Ciudad de Marbella, el Joaquín Lobato, el Villa de Montánchez, el Camilo José Cela de Padrón, el Ciudad de Elda, el Kimetz de Ordizia o el José Calderón Escalada de Reinosa, entre otros. He publicado dos libros de relatos, “Ausencias” en 2017 y “Aluminosis” en 2020, ambos con la editorial sevillana “La Isla de Siltolá”.

### Transcripción del video remitido a la organización

¡Hola!. Mi nombre es Raúl Clavero. Soy uno de los dos premiados en este primer certamen de microrrelatos que habéis organizado.

En primer lugar, quiero agradecer al jurado que haya seleccionado mi texto, felicitar a la otra persona premiada y felicitar también a la organización por haberse decidido a organizar un evento literario en los tiempos tan extraños como los que nos está tocando vivir y que, la verdad, se agradece bastante aunque sólo sea para mantener cierta cordura.

Me habéis pedido que os hable un poquito de mí y del texto. En cuanto a mí, nací en Salamanca en 1978, aunque llevo bastantes años viviendo en Madrid. He trabajado sobre todo de redactor y de guionista para diferentes empresas audiovisuales y diversos medios de comunicación; he publicado también dos libros de relatos *Ausencias* en 2017 y *Aluminosis* en 2020, ambos con la editorial sevillana “La Isla de Siltolá” y en el mundo de los concursos literarios, llevo participando desde 2012, aproximadamente y... bueno, he tenido bastante suerte, me han dado bastantes premios así que, también puedo sumar el vuestro.

En cuanto al texto que me habéis premiado... surgió hace un par de años en el cabo de Gata, surgió a raíz de una impresión que tuve estando en la arena con mi hijo, que tenía en ese momento un año. Lo que he intentado reflejar en el microrrelato es lo que sentí en ese momento, cómo las diferentes dimensiones del paso del tiempo, cómo afecta el paso del tiempo a los seres humanos y cómo se entiende el paso del tiempo en términos geológicos. Sin más, paso a leeros el microrrelato:

#### Tiempo

*-Hace muchos años esta playa fue un volcán – dice el abuelo.*

*-Imposible, aquí sólo hay agua – grita el niño corriendo hacia el mar.*

*El anciano sonríe. Él, como su nieto, también vivió un tiempo de magma, pero ahora su piel tiene la textura de la arena. Cierra los ojos, cansado, mientras el sol se hunde lento en el horizonte.*

Nada más sino repetir mi agradecimiento y también manifestaros mi deseo de que mantengáis este concurso todo el tiempo que sea posible, todos los años que sea posible y a ver si tenemos suerte en el futuro y podemos coincidir y conocernos en persona.

De momento, os mando un saludo y un fuerte abrazo desde Madrid.

---

**MICRORRELATOS PREMIADOS Y FINALISTAS EN EL  
I CONCURSO “PANGEA”**

---

---

## ***Lenta agonía***

*Venía a matarlo. Lo supo en cuanto percibió que alguien intentaba perforar la pared de casa.*

*El terror duró tanto como el lento progreso de taladrar el orificio que precisaba el asesino.*

*Cuando recogí la concha del bivalvo con Oichnus, en un estrato del Mioceno, note en la mano, todavía, el temblor del pánico de su antiguo ocupante.*

**Enric Forner i Valls**

Castelló de la Plana

\*\*\*\*\*

Relato premiado

---

## **Tiempo**

*-Hace muchos años esta playa fue un volcán – dice el abuelo.*

*-Imposible, aquí sólo hay agua – grita el niño corriendo hacia el mar.*

*El anciano sonríe. Él, como su nieto, también vivió un tiempo de magma, pero ahora su piel tiene la textura de la arena. Cierra los ojos, cansado, mientras el sol se hunde lento en el horizonte.*

**Raúl Clavero Blázquez**

Madrid

\*\*\*\*\*

## ***Hallazgo en la roca***

*Un cuerpo inerte en el fondo de las aguas.  
Capas de arena y limo lo dejan sepultado.*

*Poco a poco, en roca se convierte. La tierra se  
eleva y el mar retrocede.*

*Agua y aire rompen la montaña. Un destello  
metálico lo libera de su jaula pétrea.*

*Tras un vidrio, ojos curiosos observan a la cria-  
tura de tiempos remotos.*

**Javier Salas Herrera**

Madrid

\*\*\*\*\*

Accésit

---

## **Amonites**

*Es un afortunado, aunque él no lo sabe.*

*Provisto de cubo y pala el pequeño se dirige a su playa, a ese mar que los ojos no pueden ver, pero que él sabe que existió como le recuerdan esas raras piedrecitas que lleva en el bolsillo y que no abandona desde que su padre le explicara su valor y significado.*

**Eloy Calvo Pérez**

Guadalajara

\*\*\*\*\*

## ***Del silencio al cuento***

*En silencio, sueño del mar profundo, cayeron restos de la vida en superficie. La tierra despertó y empezó a levantarse por la presión. Grandes lagos salados, y al fondo llegaban esqueletos de animales. Las montañas seguían alzándose y desplazando al agua. Pequeñas lagunas y ríos se han llenado de sonidos musicales.*

*Han aparecido personas conscientes del pasado y quieren contarlo.*

**Pablo Sastre Olmos**

Madrid

\*\*\*\*\*

Finalista

---

## ***Se vende***

*El cartel de "Se vende" colgaba de ninguna parte. Las montañas cobraron vida, recordándome al profesor de Geología: estratos, fósiles, pliegues y fallas se acercaban, anunciando las rebajas de la Tierra por liquidación.*

*Abrí los ojos, el corazón en un puño: no había cartel, las montañas continuaban allí:*

*la Tierra, afortunadamente, no estaba en venta.*

*A ver por cuánto tiempo.*

**Juan José Durán Valsero**

Madrid

\*\*\*\*\*

## ***Mejor sin souvenir***

*Desde una toalla situada sobre millones de años de antigüedad, observé a los turistas.*

*Mirada desconcertada, gruñidos y media vuelta sin botín.*

*La "Playa de los Cristales" ahora era beige y no de colores, cortesía de sus antecesores.*

*Desplacé discretamente mi bolsa, ocultando los trilobites que hospedaban las rocas.*

*Tesoros sin brillo. Invisibles.*

*-Tranquilos. A vosotros os protejo yo.*

**Alba Rico Barrio**

Las Rozas (Madrid)

\*\*\*\*\*

Finalista

---

## ***Mala suerte***

*Había comprobado las mediciones varias veces.*

*Se encontraba en el lugar correcto, justo encima de donde había estado esperando, durante eras geológicas, a que él lo encontrara.*

*Iba a ser su mayor éxito, acariciaba la gloria, pero no pudo realizar el descubrimiento.*

*Había olvidado la cámara de fotos. Nadie le creería. Tendría que volver mañana.*

**Miguel Gardeta Lordán**

La Puebla de Alfindén (Zaragoza)

\*\*\*\*\*

## ***Rocas en el camino***

*Diferente de las demás, pulida por el tiempo,  
por sus vivencias.*

*La huella de su paso por la Tierra deja impresa  
su morfología y nos explica que mantiene la  
esencia intacta a pesar de su apariencia.*

*Como todo en la vida, como todos en nuestra  
existencia.*

**Cristina Torres Gómez**

Martín del Río (Teruel)

\*\*\*\*\*

Finalista

---

## ***Camino a la carbonera***

*Aligero el paso, no voy a jugar, cerca de mi casa está el mineral.*

*Procuro no ennegrecer mis ropas seleccionando los tormos que puedo llevar y tengo cuidado de no tropezar.*

*Mi ritmo ha cambiado, me pesa el caldero, con manos tiznadas aplico las fuerzas de mi tierna edad.*

*Mi madre sonrío al verme llegar, ahora podremos caldear el hogar.*

**Rosa M<sup>a</sup> Zurita Esteban**

Alcorisa (Teruel)

\*\*\*\*\*

## ***La gran colisión***

*Visitando las Grutas de Cristal, fui obsequiado por partida doble gracias a su increíble belleza y a una de sus caricias.*

*El eco de mi grito resonó en la profunda cavidad de la Sala Marina.*

*La serena voz del guía tranquilizó al grupo de visitantes al pronunciar aquellas palabras:*

*"la preciosa estalactita excéntrica ha quedado intacta".*

**Juan José Prats Andreu**

Alcorisa (Teruel)

\*\*\*\*\*

Finalista

---

## **Orgullo**

*Soy espectacular...*

*Desde hace 25 años soy admirado cada día en el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.*

*Aquí me trajeron después de encontrarme, entre aulagas y romero, cerca del vértice geodésico de la Cantera del Lugar de Berge.*

*Pero ¿qué son 25 años cuando mi edad se mide en millones?*

*Me llamo Fósil y soy espectacular...*

**Alicia Orta Ramírez**

Barcelona

\*\*\*\*\*

Provincia terulensis.

Decimo die mensis martii.

Anno Domini MMXXII.