

# Grupo de Investigación GEOtransfer Investigación Geológica para la Ciencia y la Sociedad



*Memoria 2021*

# ÍNDICE

1. Introducción y componentes del grupo	1
2. Objetivos del grupo	2
3. Líneas de investigación	4
4. Colaboraciones	6
5. Proyectos de investigación	7
6. Contratos de investigación	8
7. Publicaciones en revistas ISI	8
8. Otras publicaciones en revistas	10
9. Libros y capítulos de libro	11
10. Comunicaciones a congresos	12
11. Dirección de trabajo académicos	14
14.1. Tesis doctorales dirigidas o codirigidas (y en curso)	14
14.2. Trabajos Fin de Máster	15
14.3. Trabajos Fin de Grado	15
12. Actividades de difusión e interacción con la sociedad	16
12.1. Conferencias invitadas	16
12.2. Organización de eventos	17
12.3. Cursos de formación impartidos	18



## 1. Introducción y componentes del grupo

El 20 de marzo de 2018 (B.O.A. de 27/03/2018) el grupo de investigación **Geotransfer** (E32\_17R) fue reconocido por el Gobierno de Aragón como grupo de referencia para el periodo 2017-2019 en el Área Experimentales y Matemáticas y en el reconocimiento de 13 de marzo de 2020 para el periodo 2020-2022 (B.O.A. de 26/03/2020) pasó a denominarse **GEOTransfer. Investigación Geológica para la Ciencia y la Sociedad** (E32\_20R). Este grupo reúne a un grupo numeroso de investigadores y casi todos sus miembros forman parte del Instituto de Investigación Universitario en Ciencias Ambientales (IUCA). Durante este periodo, el grupo ha estado compuesto por:

### Investigador Principal

Liesa Carrera, Carlos Luis (Geodinámica Interna, UZ)

### Investigadores efectivos

Arenas Abad, María Concepción (Estratigrafía, UZ)  
 Arlegui Crespo, Luis Eduardo (Geodinámica Interna, UZ)  
 Casas Sainz, Antonio María (Geodinámica Interna, UZ)  
 Gil Imaz, Andrés (Geodinámica Interna, UZ)  
 Gisbert Aguilar, Josep (Petrología y Geoquímica, UZ)  
 Gracia Puzo, Franco (Geodinámica Interna, contrato UPPA-UNIZAR 2019)  
 Luzón Aguado, María Aranzazu (Estratigrafía, UZ)  
 Majarena Serrano, Úrbez (Geod. Interna/Petrología, contrato DGA)  
 Muñoz Jiménez, Arsenio (Estratigrafía, UZ)  
 Osácar Soriano, María Cinta (Cristalografía y Mineralogía, UZ)  
 Peiro Chamarro, Alba (Geodinámica Interna, contrato FPU)  
 Pérez García, Antonio (Estratigrafía, UZ)  
 Pocoví Juan, Andrés (Geodinámica Interna, UZ)  
 Pueyo Anchuela, Óscar (Investigador contratado, UZ)  
 Román Berdiel, María Teresa (Geodinámica Interna, UZ)  
 Sánchez Navarro, José Ángel (Geodinámica Externa, UZ)  
 Simón Gómez, José Luis (Geodinámica Interna, UZ)  
 Soria de Miguel, Ana Rosa (Estratigrafía, UZ)  
 Toro Mora, Rosibeth Karina (Geodinámica Interna, Beca Fundación Carolina)

### Miembro Colaborador

Calvín Ballester, Pablo (Universidad de Burgos)  
 García Lasanta, María Cristina (Western Washington University, USA)  
 Izquierdo Llaval, Esther (Université de Pau et des Pays de l'Adour, France)  
 Oliva Urcía, Belén (Universidad Autónoma de Madrid)  
 Pérez Rivarés, Javier (Investigador Estratigrafía, UZ)  
 Soriano Jiménez, Asunción (Geodinámica Externa, Colaboradora UZ)

### Otros investigadores relacionados con el grupo

Además de los miembros oficiales del grupo, los siguientes investigadores han colaborado y forman parte de nuestro grupo de investigación.

**Investigadores pre-doctorales**

Muñoz, Alicia (Universidad de Zaragoza, contrato FPI)

Torres, Sara (Universidad de Burgos; contrato FPI)

**Investigadores post-doctorales**

Ezquerro, Lope (relaciones tectónica-sedimentación y paleosismología)

García Gil, Alejandro (hidrogeología)

Gil, Héctor (procesos de subsidencia y evolución cuaternaria de la cuenca del Ebro)

Larrea, Patricia (estudio de xenolitos en lavas, dinámica de procesos, petrología)

Marcén Albero, Marcos (paleomagnetismo y ASM)

Martín Bello, Leticia (sedimentología y paleoclima)

Mochales, Tania (prospección magnética y paleomagnetismo).

Moussaid, Bennacer (paleomagnetismo y ASM en el Rif marroquí)

Navarrete, Rocío (estratigrafía y sedimentología)

Pérez, Francisco J. (magnetoestratigrafía de la cuenca del Ebro)

Rodríguez, Adriana (paleomagnetismo y modelización 3D)

Santolaria, Pablo (gravimetría y paleomagnetismo)

Ubide, Teresa (relaciones petrología-tectónica y evolución general cadena pirenaica)

Veloso, Fernanda (almacenamiento)



*Algunos de los miembros que integran el grupo de investigación Geotransfer. Investigación Geológica para la Ciencia y la Sociedad*

## 2. Objetivos del grupo

El objetivo de atención preferente del grupo de investigación Geotransfer es profundizar en el conocimiento geológico regional (en Aragón pero también en otras regiones de España y del mundo), para el desarrollo del conocimiento científico en sí y también para profundizar en la aplicación y transferencia de dicho conocimiento geológico a la sociedad y al sector productivo, como, por ejemplo, en a) el aprovechamiento de recursos geológicos, incluido el uso constructivo de la piedra natural, b) la solución de problemas relacionados, entre otros, con el almacenamiento geológico, los riesgos geológicos y la geotecnia y c) el fomento de actividades de desarrollo rural basadas en la Geología del entorno. Su consecución involucra

estudios de Geología regional muy variados (Estratigrafía, Sedimentología, Paleoclimatología, Geología Estructural, Geofísica Tectónica, Mineralogía, Petrología, Hidrogeología).

Los objetivos específicos son:

- 1) Discriminar del papel jugado por el clima y la tectónica en la sedimentación a partir del análisis integrado de series estratigráficas en cuencas sedimentarias continentales desarrolladas fundamentalmente en contextos extensionales.
- 2) Caracterizar los cambios climáticos pasados ocurridos sobre los continentes, como visión complementaria a la obtenida del registro oceánico.
- 3) El estudio tectónico regional, incluyendo la dinámica profunda de la corteza y emplazamiento de cuerpos ígneos, para conocer el papel jugado por distintos factores (direcciones y tasas de acortamiento o extensión, campos de esfuerzos, reactivación de estructuras, diapirismo, magmatismo...) en la formación y desarrollo de cuencas sedimentarias y cadenas montañosas.
- 4) El reconocimiento de estructuras y procesos geológicos (sedimentarios y tectónicos) activos como fuentes principales generadoras de riesgos para la sociedad, y especialmente en relación con los riesgos geológicos en Aragón de cara a la planificación urbanística en el entorno de Zaragoza y de otras obras públicas lineales o puntuales. Incluye la caracterización de estructuras tectónicas activas y del riesgo sísmico asociado, de las causas del deterioro de los materiales pétreos de monumentos y el establecimiento de pautas de subsanación, y la catalogación de riesgos relacionados con las propiedades de suelos y rocas.
- 5) Seguir contribuyendo a la valorización del patrimonio cultural de Aragón a partir de la propuesta y/o desarrollo de nuevas actividades de geoconservación, educación y divulgación en las comarcas aragonesas que ya tienen proyectos en funcionamiento (p. ej., Ruta Geológica Transpirenaica, Parque Geológico de Aliaga, Geoparques de Sobrarbe y del Maestrazgo y Parque Cultural del Río Martín), algunos desarrollados en colaboración con entidades internacionales y ramas de la administración, pero también en otros territorios rurales de Aragón, y su entorno, que carecen de este tipo de actividades.
- 6) Seguir estableciendo y reforzando lazos de trabajo conjunto y fomentar la interacción de los distintos agentes (Universidad, Administraciones, Empresa y Sociedad) implicados en la investigación, desarrollo y transferencia de conocimientos. Además de aumentar las fortalezas del sistema regional en I+D+i, se pretende promover la transferencia del conocimiento científico-académico alcanzado a las administraciones públicas regionales y locales, como entidades gestoras del territorio y de su supervisión, a las empresas públicas y privadas, como aprovechadoras de los recursos o conocimientos geológicos para el desarrollo de su actividad y, finalmente, a la sociedad española, y aragonesa en particular. Se impulsa así una sinergia que facilite el desarrollo de normativas (p. ej., mapas de riesgos) basadas en el conocimiento científico riguroso, la puesta en marcha de proyectos públicos o privados a partir de los recursos geológicos disponibles en la región, la solución de problemas de base geológica, el fomento de la cultura y, finalmente, un desarrollo más sostenible y acorde con los retos marcados por la Unión Europea y por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

### 3. Líneas de investigación

Las líneas de investigación del grupo y el plan de actuación previsto en el proyecto estratégico del grupo para el periodo 2020-2022 son:

**ÁREA Análisis de cuencas sedimentarias:** El objetivo general es el análisis de los sedimentos registrados en las cuencas sedimentarias integrando estudios de muy diferente índole, especialmente estratigráficos, sedimentológicos, tecto-sedimentarios, paleoclimáticos y cicloestratigráficos. Dichos sedimentos son considerados verdaderos archivos para la reconstrucción de la evolución geológica, paleoclimática, paleogeográfica y paleoambiental de la región, y tienen importantes implicaciones para la prospección de recursos naturales, hidrogeológicos o geotérmicos, o el almacenamiento de sustancias diversas (p. ej., CO<sub>2</sub>). Objetivos específicos:

- Caracterizar los cambios climáticos ocurridos en la Cuenca del Ebro durante el Óptimo Climático del Mioceno medio y comparar las características reflejadas sobre el continente con las de los cambios observados en el registro oceánico.
- Caracterizar y discriminar mediante un análisis multiproxy el papel jugado por la tectónica y el clima, a distintas escalas, en la sedimentación registrada en cuencas extensionales continentales de distinta edad (Cretácico Inferior y Neógeno-Plioceno) de la Cordillera Ibérica.

**ÁREA Tectónica:** Los objetivos generales son determinar la evolución tectónica de las cuencas Mesozoicas de la Península Ibérica y su relación con la cinemática general de la placa, definir la contribución de los diferentes factores (tectónica, diapirismo, magmatismo,...) en la geometría y evolución de las diferentes cuencas, contribuir al conocimiento de la evolución de las cuencas mediante métodos magnéticos (Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética y paleomagnetismo), determinar el papel de las grandes fallas de alcance litosférico en la evolución de la placa Ibérica y zonas adyacentes, y profundizar en el conocimiento de la evolución tectónica del Pirineo y la Cordillera Ibérica. Objetivos específicos:

- Reconstruir los campos de esfuerzos sinorogénicos en el sector centro-meridional del Pirineo y sus variaciones espaciales y temporales.
- Determinar la evolución de las cuencas carbonífero-pérmicas del Pirineo a partir del estudio mediante métodos magnéticos de los materiales volcánicos que las rellenan; en concreto, las cuencas del Cadí, Laspaules y Oza.
- A partir de los estudios regionales mencionados en el objetivo anterior, contribuir desde el punto de vista metodológico a la aplicación de la Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética (ASM) a materiales extrusivos volcánicos (flujos de lava y materiales volcanoclásticos).
- Determinar la cinemática en detalle de la falla de Río Grío (Cordillera Ibérica) desde el Pérmico, incluyendo los materiales volcanoclásticos asociados a la misma.
- Aplicar la ASM a materiales remagnetizados y no remagnetizados de distintas cuencas de la Cordillera Ibérica, y zonas localizadas fuera de las cuencas, con vistas a determinar el campo de esfuerzo/deformación durante la evolución mesozoica de la placa Ibérica.
- Contribuir mediante técnicas magnéticas (ASM y paleomagnetismo) al conocimiento de la cordillera del Atlas, y su evolución durante el Mesozoico y el Cenozoico.

**ÁREA Neotectónica y Paleosismología:** Avanzar en la caracterización, desde el punto de vista estructural y paleosísmico, de las principales fallas activas pertenecientes a las cuencas neógeno-cuaternarias de la Cordillera Ibérica aragonesa, valorar la influencia de estas fallas en la peligrosidad sísmica de la región y transferir conocimiento en esta materia a la sociedad. Objetivos específicos:

- Avanzar en el estudio estructural de fallas recientes en las cuencas de Teruel-Jiloca-Calatayud: fallas de Sierra Palomera y Calamocha, y zona de falla de Río Grío-Pancrudo. Analizar sus evidencias de actividad durante el Cuaternario. Incorporar los resultados a la base de datos de fallas activas (QAFI) del IGME.
- Completar la caracterización paleosísmica de las fallas de Sierra Palomera, Calamocha y Río Grío-Pancrudo mediante el estudio detallado de trincheras.
- Elaborar un modelo de evolución del relieve, en particular de las superficies de aplanamiento erosivo.
- Ampliar el registro paleosísmico en las cuencas neógeno-cuaternarias de la Cordillera Ibérica aragonesa mediante el estudio de sismitas en campo y en sondeos.
- Ampliar el registro instrumental de sismos asociados a las fallas de Concud y Sierra Palomera, mediante el análisis de los datos proporcionados por el sismómetro portátil instalado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en Celadas.
- Contribuir a la caracterización del último terremoto histórico con daños significativos ocurrido en Aragón (Used, 1953), mediante recopilación y evaluación de sus efectos geológicos y ambientales.
- Refinar la evaluación de la peligrosidad sísmica en la Cordillera Ibérica aragonesa a partir de las conclusiones de los apartados anteriores.
- Profundizar en la comprensión de la tectónica activa de la región, integrando los datos cinemáticos de fallas en un modelo global de deformación de la corteza en el marco del campo de esfuerzos reciente y actual.
- Evaluar la percepción del riesgo sísmico en la población aragonesa. Contribuir a la cultura científica de la ciudadanía aragonesa en cuanto a la percepción y ponderación de la peligrosidad sísmica de nuestro territorio mediante acciones divulgativas.

**ÁREA Prospección geofísica y Riesgos geológicos:** identificación y delimitación de cuerpos rocosos naturales o antrópicos, o anomalías hidrológicas en niveles o concentración en elementos químicos en aguas con distintas propiedades que su entorno, incluyendo cavidades y materiales arqueológicos. También incluye la prospección, exploración y aprovechamiento de recursos naturales, hidrogeológicos o geotérmicos. Objetivos específicos:

- Determinar los perfiles geofísicos en profundidad en distintos puntos de la cuenca del Ebro y la Cordillera Ibérica con vistas a la planificación territorial en relación con riesgos geológicos, especialmente los relacionados con la subsidencia y colapso por disolución de yesos y otras sales.
- Utilizar las técnicas de prospección geofísica (magnética y georradar, fundamentalmente) para la caracterización de restos arqueológicos y la planificación de futuras excavaciones.
- Contribuir con asociaciones por la recuperación de la memoria democrática en la localización de inhumaciones masivas no delimitadas.

- Integrar los datos de superficie y de geofísica de campos potenciales para la realización de cortes geológicos con datos de subsuelo y la reconstrucción tridimensional de la estructura geológica.
- Caracterizar desde el punto de vista del riesgo ambiental la composición química de las aguas en el subsuelo de Zaragoza, especialmente en relación con antiguas actividades industriales. Relacionar dicha composición con propiedades físicas medibles de forma rápida y directa.
- Monitorizar la temperatura y el nivel de agua del acuífero aluvial urbano de Zaragoza, para el aprovechamiento geotérmico del terreno y muestrear el agua para caracterizar su calidad desde el punto de vista microbiológico.

**ÁREA Petrofísica:** caracterizar la calidad de rocas constructivas y ornamentales, estudiar la alteración de rocas para conservación de monumentos y problemas geotécnicos relacionados con éstos, desarrollar aplicaciones para el aprovechamiento de los residuos/subproductos de cantería. Objetivos específicos:

- Caracterizar la calidad de materiales del patrimonio histórico-artístico y arqueológico de Aragón, especialmente aquellos desarrollados en alabastro, rocas, morteros, ladrillos, así como de gemas.
- Seguir contribuyendo a la caracterización petrofísica de rocas usadas como ornamentales a partir de diversos ensayos de calidad.
- Caracterizar los procesos de alteración de rocas y sus efectos en la conservación de monumentos, y problemas geotécnicos relacionados con éstos.
- Caracterizar la calidad de materiales en explotación en canteras de rocas industriales.
- Caracterizar petrofísicamente los residuos/subproductos generados en canteras de rocas industriales, especialmente los residuos de la explotación de alabastro, y desarrollar un proyecto para aprovechar los residuos de cantería como filtros de aguas residuales.

#### 4. Colaboraciones

- Universidad de Burgos: paleomagnetismo y propiedades magnéticas de los minerales.
- Universidades de Meknes y Casablanca (Marruecos): aplicación de técnicas de paleomagnetismo y geología estructural al conocimiento de la estructura y evolución del Atlas marroquí.
- Universidades de Roma Tre y Camerino (Italia): aplicación de técnicas físico-químicas al estudio de las cuencas pirenaicas.
- Universidades de Alicante y Complutense de Madrid: estudio de propiedades magnéticas en fallas activas de las Cordilleras Béticas.
- Instituto Geológico y Minero de España, oficina de Zaragoza: estudio del paleomagnetismo en la zona surpirenaica.
- Asociaciones GéolVal (Pau, Francia) y Geoambiente (Aragón): divulgación de la geología.
- Empresas Geoscan SLP, Control 7, CTA SA, y Zeta Amaltea: desarrollo de herramientas metodológicas en prospección geofísica.

## 5. Proyectos de investigación

- E32\_20R: Grupo de Investigación de referencia *Geotransfer: Investigación Geológica para la Ciencia y la Sociedad*. Entidad Financiadora: Gobierno de Aragón. Periodo: 01/01/2020 a 31/12/2022. Financiación: 23.545 €. I.P.: Carlos L. Liesa Carrera. Investigadores Geotransfer: todos los incluidos en el apartado componentes del grupo de este informe.
- PID2019-108705GB-I00. *Descifrando claves para la discriminación entre señal tectónica y climática en cuencas extensionales mediante análisis multi-proxy (DISCLITECT)*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Universidad de Zaragoza. Investigador Principal: Carlos L. Liesa y Ana R. Soria. Duración: de 01/06/2020 a 31/05/2024. Financiación: 114.950 €. Investigadores Geotransfer: J.L. Simón, L. Arlegui, Arsenio Muñoz, Aránzazu Luzón.
- PID2019-106440GB-C22. *Caracterización de los cambios del clima mioceno registrados en la Cuenca del Ebro*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Universidad de Zaragoza. Investigador Principal: Concepción Arenas. Duración: de 01/06/2020 a 31/05/2024. Financiación: 84.700 €. Investigadores Geotransfer: Andrés Gil, María Cinta Osácar.
- PID2019-108753GB-C22. *Evolución mesozoica del Tethys occidental a partir de fábricas magnéticas: relación con la rotación de Iberia (IBERFAB)*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Universidad de Zaragoza. Investigador Principal: Antonio Casas y Teresa Román. Duración: de 01/06/2020 a 31/05/2024. Financiación: 54.450 €. Investigadores Geotransfer: Andrés Gil.
- PID2019-104693GB-I00. *Cinética de las remagnetizaciones por enterramiento; una aproximación integrada en 4D (paleomagnetismo, geotermometría y geocronología)*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Instituto Geológico y Minero, Universidad de Zaragoza. Investigador Principal: Emilio L. Pueyo y Juan C. Larrasoaña. Duración: de 01/06/2020 a 31/05/2024. Financiación: 187.550 €. Investigadores Geotransfer: M<sup>a</sup> Aranzazu Luzón, Esther Izquierdo Llaval.
- LMP127\_18. *Fallas activas y peligrosidad sísmica en la Cordillera Ibérica aragonesa*. Entidad financiadora: Gobierno de Aragón – FEDER (Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional Aragón 2014-2020). Entidad participante: Universidad de Zaragoza. Duración: enero 2020 hasta agosto 2021. Financiación: 23.341 €. IP: José Luis Simón Gómez. Investigadores Geotransfer: Luis Arlegui, Carlos L. Liesa, M<sup>a</sup> Aranzazu Luzón, Asunción Soriano, Alba Peiro.
- CGL2016-77479-R *Espeleotemas y depósitos de hielo de cuevas del Pirineo: paleoarchivos para la reconstrucción del clima durante las transiciones rápidas (SPYRIT)*. Ministerio de Economía y Competitividad. Entidades participantes: Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Universidad de Zaragoza, Universidad de Innsbruck, Universidad del País Vasco. Desde 2017 hasta 2020. I.P.: Ana Moreno Caballud. Ámbito Nacional. Número de investigadores participantes: 11, Ref.: EXT-773. Investigadores Geotransfer: C. Osácar, A. Muñoz.

## 6. Contratos de investigación

- Contrato O.T.R.I. 2020/0770, *Proyecto para realizar el estudio estratigráfico de las capas productivas de la Caliza de Calatorao en este término municipal*. Empresa: Gramablac S.L. Entidad participante: Dpto. Ciencias de la Tierra, Importe; 2.425 €. IP: Josep Gisbert, Investigadores: 2, Duración: de 09/10/20 al 24/06/2021.
- Contrato O.T.R.I. 2020/0500, *Análisis de los litotipos y calidad del alabastro en tres sondeos procedentes del pago de Angela Antonia, Los Gallardos, (Almería)*. Empresa: MINERA DE ORGIVA S.L., Entidad participante: Dpto. Ciencias de la Tierra, Importe: 5.547 €. IP: Josep Gisbert, Investigadores: 2, Duración: de 06/10/20 al 24/03/2021.
- Contrato O.T.R.I. 2020/1135, *Realización de estudios para diversas empresas*. Entidad/es financiadora/s: ARQUEOLOGIA Y DIDACTICA S.C. START UP, BLECUA LÁZARO, ARTURO, COMARCA DE SOBRARBE, CONTROL 7, S.A., CTA - CONSULTORES TÉCNICOS ASOCIADOS S.A., GEOCEC, S.L., IGEOSUMA, S.L., VARIAS EMPRESAS. Fecha de inicio: 01/01/2020 Duración: 1 año, Financiación: 14.671,25 €. I.P.: Antonio M. Casas Sainz, Otros investigadores: O. Pueyo.
- Contrato O.T.R.I. 2020/0202-20, *Acuerdo de colaboración entre la Universidad de Zaragoza y Geoscan Consultoria de Proyectos y Servicios SLL para el desarrollo de proyectos de investigación sobre geología aplicada, riegos geológicos y caracterización tridimensional de la estructura del terreno con fines de ordenación del territorio, geotecnia o evaluación de recursos*. Empresa Geoscan Consultoria de Proyectos y Servicios SLL., 01/01/2020 a 31/12/20, Financiación: 3.199,48 €. I.P.: Antonio M. Casas Sainz, Otros investigadores: O. Pueyo.

## 7. Publicaciones en revistas ISI

- Ajuaba, S., Arenas C., Capezzuoli, E. (2021). Sedimentology of Pleistocene palustrine tufas and associated deposits of the Ebrón Valley (Iberian Ranges, Spain). *Estudios Geológicos-Madrid* 77(1): e137. <https://doi.org/10.3989/egeol.44131.593>.
- Aranbarri, J.; Sancho, C.; Arenas, C.; Bartolomé, M.; Leunda, M.; Rico, M.T.; González-Sampériz, P. (2021). Reconstrucción de la vegetación asociada al depósito tobáceo fluvial Holoceno del Nogal de El Batán, Las Parras del Martín, Cordillera Ibérica. *Cuaternario y Geomorfología*, 35 (1-2), 39-57. <https://doi.org/10.17735/cyg.v35i1-2.86649>
- Arenas-Abad. C. (2021). A multi-scale approach to laminated microbial deposits in non-marine carbonate environments through examples of the Cenozoic, north-east Iberian Peninsula, Spain. *The Depositional Record*, 1-35. DOI: 10.1002/dep2.145
- Aurell, M., Bádenas, B., Castanero, D., Gasca, J.M., Canudo, J.I., Laita, E., Liesa, C.L. (2021). Latest Jurassic–Early Cretaceous synrift evolution of the Torrelapaja Subbasin (Camerós Basin): implications for Northeast Iberia Paleogeography. *Cretaceous Research* 128, 104997, <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2021.104997>
- Ayala, C.; Rey-Moral, C.; Rubio, F.; Soto, R.; Clariana, P.; Martín-Leon, J.; Bellmunt, F.; Gabas, A.; Macau, A.; Casas, A.M.; Martí, J.; Pueyo, E.L.; Benjumea, B. (2021). Gravity

- data on the Central Pyrenees: a step forward to help a better understanding of the Pyrenean structures. *Journal of Maps*, 17(2), 750-759.
- Bartolomé, M., Sancho, C., Benito, G., Medialdea, A., Calle, M., Moreno, A., Leunda, M., Luetscher, M., Muñoz, A., Bastida, J., Cheng, H. & Edwards, R. L. (2021). Effects of glaciation on karst hydrology and sedimentology during the Last Glacial Cycle: The case of Granito cave, Central Pyrenees (Spain). *Catena*, 206, 105252. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105252>
  - Clariana, P.; Soto, R.; Ayala, C.; Casas-Sainz, A.M.; Román-Berdiel, T.; Oliva-Urcia, B.; Pueyo, E.L.; Beamud, E.; Rey-Moral, C.; Rubio, F.; Margalef, A.; Schamuells, S.; Bach, N.; Martí, J. (2021). Basement and cover architecture in the Central Pyrenees constrained by gravity data. *International Journal of Earth Sciences*, doi.org/10.1007/s00531-021-02137-2
  - Gracia-Puzo F.; Aubourg C.; Casas-Sainz A. (2021). A fast way to estimate the clay fabric from shale fragments. Key example from a strained thrust footwall (Pyrenees). *Journal of Structural Geology* 152. 104443.
  - Moreno, A., Bartolome, M., Lopez-Moreno, J.I., Pey, J., Corella, J.P., Garcia-Orellana, J., Sancho, C., Leunda, M., Gil-Romera, G., Gonzalez-Samperiz, P., Perez-Mejias, C., Navarro, F., Otero-Garcia, J., Lapazaran, J., Alonso-Gonzalez, E., Cid, C., Lopez-Martinez, J., Oliva-Urcia, B., Faria, S.H., Sierra, M.J., Millan, R., Querol, X., Alastuey, A., Garcia-Ruiz, J.M. (2021). The case of a southern European glacier which survived Roman and medieval warm periods but is disappearing under recent warming. *Cryosphere* 15(2), 1157-1172. DOI10.5194/tc-15-1157-2021
  - Moreno, A., Iglesias, M., Azorin-Molina, C., Pérez-Mejías, C., Bartolomé, M., Sancho, C., Stoll, H., Cacho. I., Frigola, J., Osácar, C., Muñoz, A., Delgado-Huertas, A., Bladé, I., Vimeux, F. (2021). Measurement report: Spatial variability of northern Iberian rainfall stable isotope values—investigating atmospheric controls on daily and monthly timescales. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21(13), 10159-10177.
  - Muñoz, A., Angulo, A., Liesa, C.L., Luzón, M.A., Mayayo, M. J., Pérez, A., Soria, A.R., Val, V., Yuste, A. (2020). Periodicidad climática y datación astrocronológica del Grupo Enciso en la cuenca oriental de Cameros (N de España). *Boletín Geológico y Minero*, 131 (2), 243-268.
  - Oliva-Urcia B.; López-Martínez J.; Maestro A.; Gil A.; Schmid T.; Lambán L.J.; Galé C.; Ubide T.; Lago M. (2021). Magnetic fabric from Quaternary volcanic edifices in the extensional Bransfield Basin: Internal structure of Penguin and Bridgeman islands (South Shetlands archipelago, Antarctica). *Geophysical Journal International* 226(2), 1368-1389. DOI10.1093/gji/ggab177
  - Peiro, A., Simón, J.L. (2021). The Río Grío–Pancrudo Fault Zone (central Iberian Chain, Spain): recent extensional activity revealed by drainage reversal. *Geological Magazine*, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0016756821000790>
  - Pérez-Mejías C.; Moreno A.; Bernal-Wormull J.; Cacho I.; Osácar M.C.; Edwards R.L.; Cheng H. (2021). Oldest Dryas hydroclimate reorganization in the eastern Iberian Peninsula after the iceberg discharges of Heinrich Event 1. *Quaternary Research*, 101, 67-83.

- Rodríguez-López, J.P., Soria, A.R.; Liesa, C.L. (2021). Extreme-flood-related peat blocks: an anthropocene analogue to ancient coal-forming environments. *Journal of Sedimentary Research* 91, 243-261. DOI: 10.2110/jsr.2020.113 <https://doi.org/10.2110/jsr.2020.113>
- Simón, J.L., Casas-Sainz, A.M., Gil-Imaz, A. (2021). Controversial epiglyptic thrust sheets: the case of the Daroca Thrust (Iberian Chain, Spain). *Journal of Structural Geology*, 145, 104298. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2021.104298>
- Simón-Muzás, A., Casas-Sainz, A.M., Soto, R., Gisbert, J., Román-Berdiel, T., Oliva-Urcia, B., Pueyo, E.L., Beamud, E. (2021). Axial longitudinal flow in volcanoclastic materials of the Late-Carboniferous-Permian Cadí basin (Southern Pyrenees) determined from Anisotropy of Magnetic Susceptibility. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, submitted after revisions 30-7-2021
- Soto, R., Casas-Sainz, A.M., Oliva-Urcia, B., Román-Berdiel, T. (2021). Magnetic fabric guide for deformed rocks. *Tectonophysics*, submitted 20-10-2021.
- Soto, R., Clariana, P., Ayala, C., Rey-Moral, C., Casas-Sainz, A.M., Román-Berdiel, T., Margalef, A., Rubio, F., Oliva-Urcia, B., Pueyo, E.L., Martín-León, J., Beamud, E. (2021). Assessing the internal uppermost crustal structure of the Central Pyrenees by gravity-constrained cross-sections. *Tectonics*, 2021TC007009, submitted 28-7-2021.
- Suárez-González, P., Benito, M.I., Arenas, C., Pomar, L. (2021). Columnar microbialites of the upper Miocene of Mallorca (Spain): A new morphogenetic model based on concurrent accretion and bioturbation – uncommon or overlooked? *Sedimentology*, 1-33. <https://doi.org/10.1111/sed.12850>
- Vinyoles, A., Lopez-Blanco, M., Garces, M., Arbues, P., Valero, L., Beamud, E., Oliva-Urcia, B., Cabello, P. (2021). 0 Myr evolution of sedimentation rates in a deep marine to non-marine foreland basin system: Tectonic and sedimentary controls (Eocene, Tremp-Jaca Basin, Southern Pyrenees, NE Spain). *Basin Research* 33(1), 447-477. DOI10.1111/bre.12481

## 8. Otras publicaciones en revistas

- Casas Sainz, A.M., Román Berdiel, T. (2021). El mundo en una pecera: Modelización analógica de estructuras tectónicas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 106: 48-54.
- Linares Montés, M.; Cuenca Bescós, G.; Luzón, M.A.; Castanera, D. (2021). La Sagarreta: Un nuevo yacimiento con icnitas de aves y mamíferos del Oligoceno de la Formación Peralta (Cuenca del Ebro, Peralta de la Sal, Huesca). *Lucas Mallada. Revista de Ciencias*, 23, 185-186.
- Pardo, G., Arenas, C. (2021). Desperfectos en la naturaleza: ¿qué nos enseñan las estructuras sedimentarias de deformación?. *conCiencias digital*, 26, 26-43.
- Pardo, G., Arenas, C. (2021). Toscas, tobas y travertinos: materiales de construcción y archivos geológicos. *conCiencias digital*, 27, 54-71.
- Soriano, M.A., Pocoví, A. (2021). El tiempo entre dolinas. *conCiencias digital*, 27, 4-21.

## 9. Libros y capítulos de libros

- Arenas-Abad, C., Martín Bello, L., Pérez Rivarés, F., Santos Bueno, N., Vázquez Urbez, M. (2021). Lacustrine and Fluvial Carbonate Microbialites in the Neogene of the Ebro Basin, Spain: A Summary of Up-to-Date Knowledge. In: Rosen et al. (eds.), *Limnogeology: Progress, Challenges and Opportunities*, Syntheses in Limnogeology, 163-203, Springer Nature, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66676-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66676-0_6)
- Arz, J.A., Arenillas, I., Grajales-Nishimura, J., Liesa, C., Soria, A., Rojas, R., Calmus, T., Gilabert, V. (2021). No evidence of multiple impact scenario across the K/Pg boundary based on planktic foraminiferal biochronology. En: *From the Guajira desert to the Apennines, and from Mediterranean microplates to the Mexican killer asteroid* (C. Koeberl, Ed.). GSA books, Geological Society of America (aceptado 4/10/2021).
- Gisbert Aguilar, P. (2021). Papel de la reproducción experimental de agentes/procesos en los estudios sobre el deterioro de la piedra de nuestro patrimonio histórico. En: *El uso de los materiales pétreos en el patrimonio monumental* (E. Azofra Agustín y A.M. Gutiérrez-Hernández, Coords.). Congreso El Uso de los Materiales Pétreos en el Patrimonio Monumental (Ávila, 19-22 de Octubre de 2021). Alamar Libros, Salamanca, p. 31-32.
- Liesa, C.L. (2021, editor). 54º Curso de Geología Práctica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología. Edita: Universidad de Verano de Teruel, Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales (IUCA) y Departamento de Ciencias de la Tierra (Universidad de Zaragoza). Servicio de Publicaciones, Universidad de Zaragoza (DL: Z-1132-2021), 109 pp.
- Liesa, C.L. (2021). La cartografía geológica: el mapa y el corte geológico. En: 54º Curso de Geología Práctica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología (Liesa, C.L., Ed.). p. 95-109.
- Liesa, C.L., Simón, J.L. (2021). Evolución alpina de la Cordillera Ibérica. En: 54º Curso de Geología Práctica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología (Liesa, C.L., Ed.). p. 1-32.
- Liesa, C.L., Simón, J.L. (2021). La compresión alpina de la Cordillera Ibérica: la formación de pliegues y cabalgamientos en Aliaga y Utrillas-Montalbán. En: 54º Curso de Geología Práctica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología (Liesa, C.L., Ed.). p. 33-48.
- Medina Vernalte, A., Gisbert Aguilar J., Baltuille Martín J.M., Martín Montañés C. (Coord) (2021) “La Comarca de la Loma (Jaén): Patrimonio Monumental y Piedra Dorada”. Ed Diputación Provincial de Jaén / Instituto Geológico y Minero de España 158pp. NIPO: 836-20-032-3
- Pueyo, E.L.; Oliva Urcia, B.; Sánchez Moreno, E.M.; Arenas, C.; Silva-Casal, R.; Calvín, P., Santolaria, P., García Lasanta, C., Oliván, C., Gil-Imaz, A., Compared, F., Casas, A.M., Pocoví, A. (2021). The Geometry and Kinematics of the Southwestern Termination of the Pyrenees: A Field Guide to the Santo Domingo Anticline. In: S. Mukherjee (ed.), *Structural Geology and Tectonics Field Guidebook—Volume 1*, 49-101. Springer Geology, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-60143-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-60143-0_3)

- Román Berdiel, T. (2021). La Modelización analógica de procesos tectónicos: una herramienta fundamental en investigación y para la didáctica de la Geología Estructural. En: 54º Curso de Geología Practica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología (Liesa, C.L., Ed.). p. 87-94.
- Simón, J.L., Liesa, C.L. (2021). La extensión neógena-cuaternaria y la rotura del edificio compresivo de la cadena: la formación de las cuencas de Teruel y Jiloca y la evolución del relieve. En: 54º Curso de Geología Practica. La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología (Liesa, C.L., Ed.). p. 65-76.
- Simón, J.L., Simón-Porcar, G., Peiro, A. (2021). *El terremoto de Used de 1953: ciencia y memoria*. Universidad de Zaragoza-Centro de Estudios del Jiloca-Centro de Estudios Darocenses, 78 pp.

## 10. Comunicaciones a congresos

- Antolín Tomás, B., A. Casas, B. Oliva Urcia, T. Román Berdiel, R. Soto, P. Clariana, E. Izquierdo Llavall (2021). Diálogos entre la montaña y la geóloga: divulgando la geología del Pirineo en el entorno del Posets con un minidocumental. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 620.
- Ayala, C., Soto, R., F. Rubio, C. Rey-Moral, A.M. Casas-Sainz, Clariana, E.L. Pueyo, B. Oliva-Urcia, T. Román-Berdiel, J. Martín-León, y J. Martí (2021). Nuevos datos gravimétricos y geológicos de la Zona Axial y límite con la Zona Surpirenaica del Pirineo Central. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 528.
- Calvín, P., Casas-Sainz, A.M., Villalaín, J.J., Román-Berdiel, T., Mochales, T., Santolaria, P., Moussaid, B., Gil, A., Oliva, B., Pocoví, A., Torres, S., Izquierdo, E., Bógalo, M.F., Falcón, I., Ruiz-Martínez, V.C., El Ouardi, H., Sánchez-Moreno, E., Marcén, M., Herrejón, A., Jiménez, A. (2021). Las remagnetizaciones interpliegue como herramienta cuantitativa de restitución en cuencas sedimentarias invertidas. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 41.
- Calvín, P., Villalaín, J.J., Casas-Sainz, A.M., T. Román-Berdiel, P. Santolaria, T. Mochales, I. Falcón, B. Moussaid, B. Oliva-Urcia, S. Torres-López, E. Izquierdo, M.F. Bógalo, A. Gil-Imaz, V.C. Ruíz, E.M. Sánchez-Moreno, M. Marcén, Á. Herrejón, Á. Jimenez-Sanz, H. El Ouardi, A. Pocoví (2020). Palinspastic restorations using interfolding remagnetizations. The case of the Cretaceous widespread remagnetization of the Central High Atlas (Morocco). EGU General Assembly 2020, 4-8 de Mayo (online). EGU2020-17600, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-17600>
- Casas, A.M., P. Calvín, P. Santolaria, T. Mochales, H. El-Ouardi, E. Izquierdo, T. Román-Berdiel, S. Torres, A. Pocoví, B. Oliva-Urcia, B. Moussaid, M. Marcén, A. Gil-Imaz, V.C. Ruiz, M. F. Bógalo, E. Sánchez, Á Herrejón, Á. Jiménez, J.J. Villalaín, I. Falcón (2020). Varying thrust geometry along the Central Atlas fronts: structural criteria for 3-D reconstruction. EGU General Assembly 2020, 4-8 de Mayo (online). EGU2020-7670, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-7670>
- Clariana, P., Soto, R., Ayala, C., Casas-Sainz, A.M., Román-Berdiel, T., A. Margalef, B. Oliva-Urcia, E.L. Pueyo, E. Beamud, C. Rey-Moral, y F. Rubio (2021c). Variaciones laterales en el basamento y cobertera de los Pirineos Centrales. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 45.
- Clariana, P., Soto, R., Ayala, C., Margalef, A., Casas-Sainz, A.M., T. Román-Berdiel, E.L. Pueyo, C. Rey-Moral, B. Oliva-Urcia, E. Beamud, F. M. Rubio (2021b). Characterization of a relative gravity minimum in the core of the Pyrenean Axial Zone (Central Pyrenees). EGU General Assembly 2021, 19-30 de abril (online). EGU21-8249, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-8249>

- Ezquerro, L., Liesa, C.L., Luzón, A., Arlegui, L.E., Simón, J.L. (2021). Nuevas cartografías temáticas del sector norte de la Fosa de Teruel. ). X Congreso Geológico de España (Vitoria, España, 5-7/07/2021). *Geo-Temas*, 18.
- Gisbert Aguilar, P. (2021). Criterios geológicos para identificar la cantera de procedencia de piezas histórico artísticas elaboradas en alabastro. Webinar: La vida de la Piedra. La Cantera y el Arte de la Cantería Histórica (online), UNED, Madrid, 6-7 de mayo de 2021.
- Gracia Puzo, F., Aubourg, A., Casas-Sainz, A. (2021). AMS of strained shales fragments: a fast way to quantify the matrix damage. EGU General Assembly Conference Abstracts, EGU21-6377.
- Larrasoaña, J.C.; Payros, A.; Bernaola, G.; Pueyo, E.L.; Calvín, P.; Montes, M., Luzón, M.A., Mata, M.P.; Gil-Peña. I.; Izquierdo-Llavall, E.; Bellido, E.; Egli, R.; Orera, A.; Samsó, J.M; Toro, R. (2021). Buscando a C19n: el potencial de la Formación Mendiorotz (cuenca de Jaca-Pamplona, Pirineos occidentales) para el GSSP del Bartoniano. X Congreso Geológico de España (Vitoria, España, 5-7/07/2021). *Geotemas*, 18, 717.
- Liesa, C.L., Corral, M<sup>a</sup>.B., Arlegui, L.E., Peiro, A., Simón, J.L. (2021). Inversión tectónica negativa y estructuración de la zona de relevo entre las fallas normales plio-cuaternarias de Calamocha y Daroca. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18.
- Linares Montés, M.; Canudo, J.I., Luzón, M.A.; Castanera, D. (2021b). Un excepcional registro paleoicnológico de artiodáctilos en el Oligoceno inferior de Abiego (Huesca, España). XIX Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología (Coimbra, Portugal).
- Majarena, U., C. Galé, M. Lago y A. Gil. (2021a). Los granates del magmatismo Cisuraliano en la Cordillera Ibérica: Origen, evolución y convergencia composicional a escala de cadena. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18.
- Majarena, U., O. Pueyo, A. Gil, C. Galé y M. Lago (2021b). Aproximación a procesos sin-emplazamiento ígneo mediante un estudio cartográfico detallado y el análisis combinado de la petrofábrica y la fábrica magnética (ASM). El caso de la intrusión dacítica y calco-alcoalina de Cerro Redondo (Unidad de Badules, Cordillera Ibérica). X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 718.
- Mochales, T., Manar, A., Román-Berdiel, T., Torres, S., Falcón, I., Casas-Sainz, A.M., Calvín, P., Ruiz, V.C., Gil-Imaz, A., Bógalo, M.F., Moussaid, B., Villalaín, J.J., Oliva-Urcia, B., Santolaria, P., Sánchez-Moreno, E., Pocoví, A., El Ouardi, H., Izquierdo, E., Marcén, M., Herrejón, M.A., Jiménez, A. (2021). Geometría y petrofísica como input engranados para la modelización geofísica. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 549.
- Muñoz, A., Angulo, A., Liesa, C.L., Luzón, M.A., Mayayo, M.J., Pérez, A., Soria, A.R., Val, V., Yuste, A. (2021). Cicloestratigrafía del Grupo Enciso. Cuenca oriental de Cameros (N de España). X Congreso Geológico de España (Vitoria, España, 5-7/07/2021). *Geo-Temas*, 18, 173.
- Oliva Urcia, B., E. Izquierdo Llavall, T. Román Berdiel, R. Soto, A. Casas, P. Clariana (2021). La fábrica magnética del Devónico de la Zona Axial pirenaica; pliegues recumbentes al sur del pico Posets. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 99.
- Peiro, A., Simón, J.L. (2021). Caracterización preliminar de la zona de falla de Río Grío-Pancrudo: estructura extensional de primer orden en la evolución reciente de la Cordillera Ibérica. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18.
- Pueyo, E.L., Muñoz, A., Laplana C. (2021). A potential record of the Porcupine magnetic excursion in the lacustrine varved sediments of the Villarroja Basin (La Rioja, Spain). X Congreso Geológico de España (Vitoria, España, 5-7/07/2021). *Geo-Temas*, 18, 724.
- Pueyo, E.L.; Rubio, F.M.; Toro, R.; González, A.; Llorente, J.M.; Ezquerro, L.; Montañés, A.; Rey, C.; Santolaria, P.; Ayala, C.; Casas, A.M.; Izquierdo Llavall, E.; Giménez, J.; Pérez-Bielsa, C.; Soto,

- R.; Clariana, P.; Pueyo Anchuela, Ó.; Oliva-Urcia, B. (2021). Mapa de anomalía de Bouguer del Pirineo Suroccidental. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 560.
- Pueyo Anchuela, Ó., Calvín, P., López Julián, P.L., Revuelto, C., Sánchez, J., Pocoví, A., Mihi, E., Jiménez, G., Bauluz, B. (2021a). Cartografía indirecta de residuos industriales del barrio de La Almozara (Zaragoza) por medio de la susceptibilidad magnética. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 725.
  - Pueyo Anchuela, Ó.; García, D.; Mihi, E.; Sánchez, J.; Jiménez, G.; López Julián, P.L.; Revuelto, C.; Pocoví, A.; Ramajo, J.; Calvin, P. (2021). Dispersión de residuos industriales en el subsuelo del barrio de La Almozara. Contexto ambiental y geomorfológico de distribución. X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 1143.
  - Pueyo Anchuela, Ó., López Julián, P.L., Pocoví, A., Gracia Abadías, J., Gil Imaz, A., Ramajo, J., Revuelto, C., Bartolomé, J.I., Blecua Lázaro, A. (2021b). Evaluación de patologías constructivas en medios urbanos. Estudio de caso de la localidad de Perdiguera (Zaragoza). X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 522.
  - Pueyo Anchuela, Ó., Picazo Millán, J.V., Sampietro Vattuone M<sup>a</sup> M., Fanlo Loras, J., Pocoví Juan, A., Peña Monné, J.L., Tariño Vinagre, A., Pérez Lambán, F. (2021c). Caracterización geofísica de técnicas de explotación de nódulos de sílex en el yacimiento de la Leandra (La Muela, Zaragoza). X Congreso Geológico de España, 5-7 de Julio de 2021 (Vitoria). *Geo-Temas* 18, 813.
  - Santolaria, P.; Ayala, C.; Pueyo, E.L.; Rubio, F.M.; Soto, R.; Calvín, P.; Luzón A.; Rodríguez-Pinto, A.; Oliván, C.; Casas, A. (2021). The western termination of the South Pyrenean Triangle Zona; a structural and geophysical characterization. *Geophysical Research Abstracts*, EGU General Assembly. Abstracts. Viena (Austria).
  - Simón-Muzás, A., Casas-Sainz, A.M., Soto, R., Beamud, E., Oliva-Urcía, B. (2021). Paleomagnetic study in lava and volcanoclastic materials of the Late-Carboniferous Permian Cadí basin (Central-Eastern Pyrenees). *EGU General Assembly Conference Abstracts*, EGU21-7593.
  - Toro, R., Casas, A., Izquierdo, E., Pueyo, E., Navas, J., Martín, J., Peropadre, C. (2021). 3D basement geometry of the southwestern Pyrenees: insights from seismic interpretation. *EGU General Assembly Conference Abstracts*, EGU21-15615.

## 11. Dirección de trabajos académicos

### 11.1. Tesis doctorales dirigidas o co-dirigidas (y en curso)

- **Sara Torres López**, *Estudio paleomagnético en el Alto Atlas Central. Remagnetizaciones e implicaciones tectónicas*. Defensa: 10/11/2020, Sobresaliente *cum laude*, Mención Internacional. Universidad de Burgos. Director: Juan José Villalaín y Antonio Casas.

#### *Tesis doctorales en curso*

- **Joaquín Lasierra Purroy**, *Desarrollo de instrumentación, basada en el análisis de señales acústicas, y de protocolos para la caracterización, mediante ensayo in situ no destructivo, de propiedades físicas de los elementos constructivos*. Director: Josep Gisbert. Universidad de Zaragoza.
- **Antonio Aretxabala Díez**, *Propiedades geotécnicas de las Margas de Pamplona*. Director: Josep Gisbert y Antonio Casas. Universidad de Zaragoza. Prevista 2021.
- **Urbez Majarena Serrano**, *El magmatismo pérmico de la Cordillera Ibérica: Emplazamiento, composición, edad isotópica y origen*. Director: Andrés Gil y Marceliano Lago. Universidad de Zaragoza. Prevista 2022.

- **Alba Peiro Chamarro**, sobre *Fallas activas en la Cordillera Ibérica centro-oriental: implicaciones en la evolución tectónica reciente y en la peligrosidad sísmica*. Director: José Luis Simón Gómez. Universidad de Zaragoza. Prevista 2022.
- **Nerea Santos Bueno**, *Sedimentología y Paleogeografía del Néogeno al Sur del Moncayo (Cordillera Ibérica): evolución del relieve y del clima*. Directores: M<sup>a</sup> Concepción Arenas Abad, Andrés Gil Imaz. Universidad de Zaragoza. Prevista 2022.
- **Francho Gracia Puzo**, sobre *The Sigüés Fold as a Geological Reservoir Demonstrator*. Director: Charles Aubourg, Antonio Casas. Universidad de Pau y de los Países del Adour (UPPA), en cotutela con Universidad de Zaragoza. Prevista 2023.
- **Rosibeth Toro Mora**, *Modelado estructural 3D y 4D de la zona occidental pirenaica entre los ríos Aragón Subordán e Irati (Huesca-Navarra, España) con fines de aprovechamiento geotérmico*. Director: Emilio Pueyo y Antonio Casas, Universidad de Zaragoza. Prevista 2023.
- **Ana Simón Muzas**, *Aplicación de la Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética y paleomagnetismo al estudio de materiales volcánicos del Pirineo. Implicaciones para la evolución del norte de Iberia*. Director: Antonio Casas. Universidad de Zaragoza. Prevista 2024.

## 11.2. Trabajos Fin de Máster

- **Cruz Cuenca, Luis**. *Sedimentología y diagénesis de los niveles yesíferos con alabastro en el tramo central del Valle del Ebro*. 16/12/2021. Director: Josep Gisbert Aguilar.
- **De Matos Domingues Steel Hart, Lourenço**. *Estructura alpina y relaciones tectónica sedimentación en el sector de Cuevas de Cañart (Cordillera Ibérica)*. 16/12/2021. Director: Antonio Casas Sainz, José Luis Simón Gómez.
- **Galofré Penacho, Marcel Saïd**. *Tendencias ambientales y geoquímicas históricas y recientes en La Albufera de Valencia: la huella del Antropoceno*. Septiembre. Director: Blas Valero Garcés, Concepción Arenas Abad.
- **Linares Montes, Martín**. *Paleobiología e interpretación medioambiental de las ignitas del yacimiento de la Sagarreta (Paleogeno, Peralta de la Sal, Huesca)*. Junio. Director: Gloria Cuenca Bescós, Diego Castanera Andrés, M<sup>a</sup> Aránzazu Luzón Aguado.
- **Marqués Calvo, Luis Ángel**. *Riesgo de subsidencia por disolución de evaporitas en la ciudad de Calatayud (España)*. Junio. Director: Antonio Casas Sáinz.

## 11.3. Trabajos Fin de Grado

- **Barrera Murciano, Vicente Santiago**. *Estudio de las características composicionales de la Piedra de Calatorao relevantes para su calidad en usos constructivos*. 15/12/2021. Director: Josep Gisbert Aguilar.
- **Carvajal Medina, Carmen**. *Estudio estructural de la zona entre Barrachina y Cutanda (Cuenca de Calatayud, Teruel)*. 23/09/2021. Director: José Luis Simón Gómez, Luis Eduardo Arlegui Crespo.
- **Catalá Escamilla, Arturo**. *Estudio geológico del Sector de Cortes de Aragón, Teruel*. 23/09/21. Director: Andrés Gil Imaz, Concepción Arenas Abad.
- **Guallar Machin, Noemí**. *Indicadores geológicos de deslizamientos en el entorno del embalse de Yesa*. 23/09/2021. Director: Antonio Casas Sainz y Luis Arlegui Crespo.
- **Iriberry Muniesa, Julen**. *Riesgos geológicos en el entorno del embalse de Montearagón*. 15/12/2021. Director: Luis Arlegui Crespo y Antonio Casas Sainz.
- **Lázaro Felipe, Miguel**. *Estratigrafía de morteros de la Lonja y Casa Consistorial de Alcañiz*. 15/12/2021. Director: Josep Gisbert Aguilar.

- **Martínez Martínez, Andrea.** *Estabilidad de taludes en la localidad de Munilla (La Rioja).* 23/09/2021. Director: Antonio Casas Sainz, Luis Arlegui Crespo.
- **Montesinos Melendo, Salomón.** *Estudio hidrogeológico del acuífero de Villacurri (Perú).* 23/09/21. Director: José Ángel Sánchez Navarro.
- **Ortigosa Miranda, Ignacio.** *Estudio estructural del anticlinal del Basa (Cuenca de Jaca).* 09/07/2021. Director: Teresa Román Berdiel, Antonio Casas Sainz.
- **Peña Gracia, Daniel.** *Prospección geofísica aplicada al estudio de la estructura geológica en el sector de Litago (Zaragoza).* 23/09/2021. Director: Teresa Román Berdiel y Antonio Casas Sainz.
- **Pérez Villar, Guillermo.** *Caracterización físico-química y térmica de las aguas del embalse de Los Fayos (Zaragoza).* 09/07/2021. Director: José Ángel Sánchez Navarro.
- **Rodrigo Egea, Samuel.** *Prospección geofísica aplicada al estudio de los valles de fondo plano en el entorno de Zaragoza.* 09/07/2021. Director: Antonio Casas Sainz y Luis Arlegui Crespo.
- **Sánchez Bailo, Saúl.** *Prospección geofísica aplicada al estudio de la geometría de valles de fondo plano.* 09/07/2021. Director: Antonio Casas Sainz y Luis Arlegui Crespo.

## 12. Actividades de difusión e interacción con la sociedad

(conferencias, exposiciones, charlas en institutos, participación en ferias, organización de eventos, premios, etc.)

### 12.1. Conferencias invitadas

- M<sup>ª</sup> Cinta Osácar, *Diamantes y ciencia ficción desde Julio Verne a Arthur Clarke.* Instituto Gemológico Español, Madrid. 16/03/2021. Entidad organizadora: Instituto Gemológico Español. <https://ige.org/events/webinar-diamantes-ciencia-ficcion-de-julio-verne-con-cinta-osacar/>
- Pablo Calvín, *Cómo usar el paleomagnetismo para la reconstrucción de cuencas.* XIII Ciclo Conferencias en Geología del Departamento de Ciencias de la Tierra (Programa de doctorado en Geología, UZ), 18/03/2021, Zaragoza.
- José L. Simón, *Geología para una Nueva Cultura de la Tierra*, 22/04/2021, Ciclo de Conferencias Día de la Tierra organizado por Crack Hunters, Calatayud (Zaragoza).
- Oscar Pueyo Anchuela, *Resiliencia. Riesgos geológicos en Calatayud*, 29/04/2021. Ciclo de Conferencias Día de la Tierra organizado por Crack Hunters, Calatayud (Zaragoza).
- Josep Gisbert Aguilar, *La profesión de geólogo y el geólogo como emprendedor (incluye audición "Las Piedras Cantarinas")*, 30/04/2021. Ciclo de Conferencias Día de la Tierra organizado por Crack Hunters, Calatayud (Zaragoza).
- María Teresa Román Berdiel, *Modelización analógica de procesos tectónicos: una herramienta fundamental en investigación y para la didáctica de la Geología Estructural.* Universidad de Verano de Teruel en el marco del 54<sup>º</sup> Curso de Geología Práctica. Teruel, 21/07/2021.
- Concepción Arenas, *Lacustrine carbonate deposits, with a special mention to stromatolites: the Neogene of the Ebro Basin*, Congreso "Lacustrine Depositional systems" del Sedimentology Working Group 2021 Workshop, 2-5 de Septiembre de 2021, Cunda, Ayvalik (Turquía).
- Arsenio Muñoz, *Geología de la cuenca pliocuaternaria de Villarroya*, Celebración del primer centenario del descubrimiento del yacimiento paleontológico de Villarroya, 11/09/2021, Villarroya (La Rioja).

## 12.2. Organización de eventos

- Exposición (Andrés Gil Imaz) *El color de la Tierra, Al aire libre*. Paisajes geológicos (óleos) del entorno Riojano-Aragonés y esquemas geológicos (dibujos). Sala Odón de Buen (Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza). Edificio Paraninfo, Zaragoza. 15/09 a 15/11 de 2020.
- Coordinación (José Luis Simón Gómez) del ciclo de dos mesas redondas "*Megaproyectos ¿salvadores? para el Aragón rural*", organizado por el Geoforo por una Nueva Cultura de la Tierra. 14 y 21 diciembre 2020.
- Proyecto de ciencia ciudadana sobre el terremoto de Used (Z) de 1953: (1) Encuestas y entrevistas; (2) Edición libro divulgativo, (3) Edición documental divulgativo y (4) Presentación pública del proyecto en Used (organiza Ayuntamiento de Used) y Zaragoza (organiza Museo de Ciencias Naturales UZ), enero-noviembre 2021. José Luis Simón Gómez, Alba Peiro Chamarro.
- Organización y Coordinación (A. Luzón) de la *XII Olimpiada de Geología de Aragón 2021* celebrada el 5/02/2021 en el Departamento de Ciencias de la Tierra (Facultad de Ciencias) de la Universidad de Zaragoza. Organizadores: A. Luzón, M.J. Mayayo, A.R. Soria, A. Yuste, A. Gil, L. Carrillo y E. Mateo.
- Organización y realización del *Geolodía 21 – La Rioja. Realización de la Versión musical del Geolodía La Rioja. Contemplando el cataclismo, Herce, La Rioja. Antonio Casas, Andrés Gil, Arsenio Muñoz. Sociedad Geológica de España y Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT)*. 8/05/2021 <https://www.youtube.com/watch?v=Mo9HSjPDDUM>
- Participación (Teresa Román y José Luis Simón) en la Mesa redonda *Nuevas miradas sobre un viejo planeta en el Encuentro Arte-Ciencia*, 9/03/ 2021, Fundación Caja Rural de Aragón, Dentro del marco de la *Exposición ¿S.A. de prójimos?* Donde se exponía un modelo experimental de la vertiente meridional del Pirineo 3 marzo / 9 de abril de 2021, Caja Rural de Aragón.
- Organización y Participación en la docencia del *54º Curso de Geología Práctica: La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender geología* (Teruel, 19 al 23 de julio de 2021), en el marco de la XXXVII edición de la Universidad de Verano de Teruel. Director: Carlos L. Liesa Carrera. Docentes del curso pertenecientes al grupo *Geotransfer*: Carlos Liesa, Teresa Román, Ana R. Soria y José L. Simón. Incluye la realización de una guía (Liesa, 2021a), que incluye información relevante sobre las ponencias y las zonas de campo visitadas en el curso (Liesa 2021b; Liesa y Simón, 2021a, 2021b; Román, 2021; Simón y Liesa, 2021). El curso ha incluido una conferencia abierta al público general titulada *Modelización analógica de procesos tectónicos: una herramienta fundamental en investigación y para la didáctica de la Geología Estructural* (21 de Julio de 2021) impartida por Teresa Román. Este curso fue objeto de un reportaje en el programa *Esta es mi Tierra de Aragón TV* del 27 de julio de 2021 (<https://youtu.be/BQCUDf18Gcw>) y también de entrevistas en varias cadenas de radio.
- Presentación del Libro *El terremoto de Used de 1953: ciencia y memoria* (Simón et al., 2021) y del documental homónimo, realizado por Jorge Brizuela, en el Ayuntamiento de Used (30 de octubre de 2021) y el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza (18 de noviembre de 2021). Esta actividad de difusión se prevé que siga en los próximos meses.
- Presencia de las investigaciones del grupo en los medios de comunicación:
  - (1) La Almozara, Herencia de contaminación ambiental (Ó. Pueyo, Heraldo de Aragón, 18/02/2020).
  - (2) Sí hay peligro de terremotos en Teruel, pero no debemos estar alarmados (J.L. Simón, Diario de Teruel, 28/02/2020).
  - (3) El confinamiento mejora también la sensibilidad de los sismógrafos (J.L. Simón, Diario de Teruel, 25/04/2020).

- (4) El suelo se mueve, programa “En ruta con la ciencia” de Aragón TV (J.L. Simón, Ó. Pueyo; emitido 24/04/2021)  
<http://alacarta.aragontelevision.es/programas/en-ruta-con-la-ciencia/cap-177-24042021-1156>
- (5) El riesgo sísmico en Aragón (A.M. Casas, J.L. Simón, El Periódico de Aragón, 26/09/2021).
- (6) Secretos bajo la tierra, programa “Agujero de gusano” de Aragón TV (J.L. Simón; emitido 23/10/2021)  
<http://alacarta.aragontelevision.es/programas/agujero-de-gusano/cap-10-secretos-bajo-tierra-23102021-1947>
- (7) El temblor que dejó en vela en 1953 a todo Used (J.L. Simón, Heraldo de Aragón, 31/10/2021).
- (8) El último gran terremoto (J.L. Simón, El Periódico de Aragón, 31/10/2021).
- (9) Entrevista sobre el libro El terremoto de Used de 1953: ciencia y memoria, programa “Esta es mi Tierra” de Aragón TV (J.L. Simón; emitido 12/11/2021).
- (10) Riesgos geológicos en Aragón (J. Gisbert, A.M. Casas, A. Ollero, Ó. Pueyo, J.L. Simón, Heraldo de Aragón-suplemento Tercer Milenio, 17/11/2021).

### 12.3. Cursos de formación impartidos

- 54º Curso de Geología Práctica: *La provincia de Teruel: recurso didáctico para aprender Geología*. Curso de la Universidad de Verano de Teruel. 19 al 23 de julio de 2021, Teruel. Director: Carlos L. Liesa.




