

GRUPO DE INVESTIGACIÓN
GEOtransfer
Investigación Geológica para
la Ciencia y la Sociedad

Memoria 2022



ÍNDICE

1. Introducción y componentes del grupo	1
2. Objetivos del grupo	2
3. Líneas de investigación	3
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	10
10. Comunicaciones a congresos	11
11. Dirección de trabajo académicos	12
14.1. Tesis doctorales dirigidas o codirigidas (y en curso)	12
14.2. Trabajos Fin de Máster	12
14.3. Trabajos Fin de Grado	13
12. Organización de congresos y reuniones	13
13. Actividades de difusión e interacción con la sociedad	13
13.1. Conferencias invitadas	13
13.2. Organización de eventos	14
13.3. Cursos de formación impartidos	15



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 e investigadoras, formando parte casi todos sus miembros del Instituto de Investigación Universitario en Ciencias Ambientales (IUCA). Entre 2020 y 2022 el grupo ha estado compuesto por:

Investigador Principal

Liesa Carrera, Carlos Luis (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)

Investigadores efectivos

Arenas Abad, María Concepción (Catedrática Estratigrafía, UZ)
 Arlegui Crespo, Luis Eduardo (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Casas Sainz, Antonio María (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Gil Imaz, Andrés (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Gisbert Aguilar, Josep (Prof. Titular Petrología y Geoquímica, UZ)
 Gracia Puzo, Franco (Geodinámica Interna, contrato UPPA-UNIZAR2019)
 Luzón Aguado, María Aranzazu (Prof. Titular Estratigrafía, UZ)
 Majarena Serrano, Úrbez (Geod. Interna/Petrología, contrato DGA)
 Muñoz del Pozo, Alicia (Petrología y Geoquímica, UZ)
 Muñoz Jiménez, Arsenio (Prof. Titular Estratigrafía, UZ)
 Oliva Urcía, Belén (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Osácar Soriano, María Cinta (Prof. Titular Cristalografía y Mineralogía, UZ)
 Peiro Chamarro, Alba (Geodinámica Interna, contrato FPU)
 Pérez García, Antonio (Prof. Titular Estratigrafía, UZ)
 Pocoví Juan, Andrés (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Pueyo Anchuela, Óscar (Investigador contratado-Profesor Ayudante Dr, UZ)
 Román Berdiel, María Teresa (Prof. Titular Geodinámica Interna, UZ)
 Sánchez Navarro, José Ángel (Prof. Titular Geodinámica Externa, UZ)
 Simón Gómez, José Luis (Catedrático Geodinámica Interna, UZ)
 Soria de Miguel, Ana Rosa (Prof. Titular 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 Llavall, Esther (Université de Pau et des Pays de l'Adour, France)
 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 post-doctorales han colaborado y forman parte de nuestro grupo de investigación:

Ezquerro, Lope (relaciones tectónica-sedimentación, paleoclima 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)
Rodríguez, Adriana (paleomagnetismo y modelización 3D)
Santolaria, Pablo (gravimetría y paleomagnetismo)
Torres, Sara (Universidad de Burgos)
Ubide, Teresa (relaciones petrología-tectónica y evolución general cadena pirenaica)
Veloso, Fernanda (almacenamiento)

Algunos de los miembros que integran el grupo de investigación Geotransfer



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, esencialmente en el ámbito de la Geología, así como para profundizar en la aplicación y transferencia del conocimiento geológico a la sociedad y al sector productivo, como, por ejemplo, en relación con 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 (incluyendo 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.
- 2) Caracterizar los cambios climáticos pasados ocurridos en el pasado sobre los continentes como visión complementaria a la obtenida del registro oceánico e identificar los efectos de cambios reconocidos a escala global.

- 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, así como de estructuras activas en el pasado (e.g. fallas o dolinas) que permitan comprender la evolución de zonas con riesgo (e.g. fallas o dolinas). Incluye la caracterización de estructuras tectónicas activas (o fosilizadas) 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 por el grupo 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 principal es la caracterización de cambios climáticos y tectónicos a través del estudio de sedimentos continentales y discriminar el papel de la tectónica y el clima en la sedimentación para poder extrapolar

los resultados a otras regiones de la Tierra. Incluye la datación e interpretación, bajo una perspectiva multidisciplinar, de los sedimentos acumulados en cuencas sedimentarias desarrolladas bajo distintos escenarios climáticos y geodinámicos como la Cordillera Ibérica y la Cuenca del Ebro. Dichos sedimentos son considerados verdaderos archivos para la reconstrucción de la evolución geológica, paleoclimática, paleogeográfica y paleoambiental de cada región. Por ello otra vertiente de este área incluye la caracterización de paleoambientes, aspecto fundamental, por ejemplo, en el conocimiento de los hábitats en los que se desarrollaron las especies en el pasado, incluyendo nuestros antepasados más recientes. Asimismo, se incluye el estudio detallado 3D de elementos arquitectónicos propios de ambientes especialmente continentales. Para ello se integran estudios de muy diferente índole, especialmente estratigráficos, cicloestratigráficos, sedimentológicos, tecto-sedimentarios, mineralógicos, geoquímicos y geofísicos. Estos estudios tienen importantes implicaciones asimismo en la prospección de recursos naturales, hidrogeológicos o geotérmicos, o el almacenamiento de sustancias (p. ej., CO₂) en el subsuelo. Los objetivos específicos son:

- Identificar y caracterizar los cambios climáticos ocurridos en diversas zonas del NE Peninsular a distintas escalas desde el Mesozoico hasta la actualidad.
- Estudiar la respuesta de los medios sedimentarios y los efectos en la sedimentación ante los cambios climáticos.
- Identificar periodos de cambio global como Óptimo Climático del Mioceno medio o del Plioceno, comparando los efectos sobre el continente con los cambios observados en el registro oceánico.
- Identificar los efectos de la actividad de estructuras tectónicas en la sedimentación.
- Discriminar el papel jugado por la tectónica y el clima, a distintas escalas, en la sedimentación en cuencas continentales de distinta edad (especialmente Cretácico Inferior y Cenozoico) de la Cordillera Ibérica y la Cuenca del Ebro.
- Datar las series estratigráficas en las que se encuentran los sedimentos de interés.

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, Laspaúles 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.
- Fundación conjunto paleontológico de Teruel-DINÓPOLIS, caracterización de paleoambientes con registro de icnitas de vertebrados Cenozoicos.
- Instituto Geológico y Minero de España, oficina de Zaragoza, estudio del paleomagnetismo en la zona surpirenaica y el norte de la Cuenca del Ebro.

- 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.
- Universidad Autónoma de Madrid, aplicación de técnicas no destructivas al estudio de la alteración del patrimonio natural y cultural.
- Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC, estudio de propiedades magnéticas de aerosoles para la detección de polvo sahariano, aplicación al registro reciente Holoceno y su relación con la circulación atmosférica.

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 (equipo de investigación), Belén Oliva, Andrés Pocoví, Ana Simón, Úrbez Majarena (equipo de trabajo).
- 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^a Aránzazu Luzón, Esther Izquierdo Llavall.
- PID2020-114273GB-C22. *Imagen de alta resolución de la estructura cortical de los Pirineos Centrales y el papel de la herencia Varisca en su evolución geodinámica (Imagyn)*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Instituto Geológico y Minero, Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña, Universidad de Barcelona. Investigador Principal: Ruth Soto y Concepción Ayala. Duración: de 01/09/2021 a 31/08/2025. Financiación: 100.000 €. Investigadores Geotransfer: Esther Izquierdo Llavall.

- Proyecto coordinado RESCUhE (subproyectos PIC2020-116896RB-C21 y PIC2020-116896RB-C22) financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación (AEI/10.13039/501100011033) del Gobierno de España. *Mejora de la resiliencia estructural del Patrimonio Cultural ante eventos hidrometeorológicos direccionales extremos en el marco del Cambio Climático (RESCUhE)*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Instituto Geológico Minero de España-Universidad Autónoma de Madrid. Investigadora Geotransfer: Belén Oliva Urcia.
- PID2019-108101RB-I00, *Polvo sahariano en la península Ibérica y las Islas Baleares: dinámica actual, reconstrucción durante el Holoceno y perspectivas para las próximas décadas*. Financiación: Agencia Estatal de Investigación. Entidades participantes: Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Investigadora Geotransfer: Belén Oliva Urcia.

6. Contratos de investigación

- 2022/0396 y 2021/0396, Medida de propiedades físicas de rocas en el Laboratorio de Magnetismo de Geotransfer. Empresa: IGME-CSIC. Entidad participante: Dpto. Ciencias de la Tierra, Importe; 14.140,51 €. IP: Teresa Román, Duración: de 20/07/21 al 31/10/2022.
- 2023/1225, Medida de propiedades magnéticas de rocas. Empresa: IGME-CSIC. Entidad participante: Dpto. Ciencias de la Tierra, Importe: 9.140 €. IP: Teresa Román, Duración: de 01/02/23 al 31/12/2023.
- “Caracterización y control de la litología en Granulados destinados a procesos de filtrado” Contrato OTRI Proyecto CDTI Exportadora Turolense Octubre 2022 Junio 2023. 3475 euros
- Concesión dentro de la convocatoria del Programa Investigo (Resolución del SEPE de 17 de diciembre de 2021), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, de dos contratos N3 Investigador iniciado no doctor para el desarrollo de los trabajos: (1) *Adquisición y análisis de datos geológicos para el estudio del clima y de los cambios climáticos en el pasado y su proyección al conocimiento de los procesos de cambio climático* (contrato adjudicado a Natalia Illueca en Enero de 2023; trabajo dirigido por Carlos Liesa). (2) *Rocas lutíticas y salinas del Tramo Aragonés del Valle del Ebro: Sedimentología, diagénesis y controles tectono-sedimentarios* (contrato adjudicado a Inés Membrado en febrero de 2023; trabajo codirigido por Josep Gisbert y Luis Arlegui).

7. Publicaciones en revistas ISI

- Ezquerro, L., Luzón, A., Simón, J.L., Liesa, C.L. (2022). A review of the European Neogene Mammal zones from integration of litho-, bio- and magnetostratigraphy in the Teruel Basin. *Earth-Science Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104223>
- Ezquerro, L., Muñoz, A., Liesa, C.L., Simón, J.L., Luzón, A. (2022). Late Neogene to Early Quaternary climate evolution in southwestern Europe from a continental perspective. *Global and Planetary Change* 211, art. 103788. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2022.103788>
- Izquierdo-Llavall, E., Ringenbach, J. C., Sapin, F., Rives, T., Callot, J. P. (2022). Crustal structure and lateral variations in the Gulf of Mexico conjugate margins: From rifting to break-up. *Marine and Petroleum Geology*, 105484.

- Liesa, C.L., Casas, A.M., Aurell, M., Simón, J.L., Soria, A.R. (2022). Salt tectonics vs. inversion tectonics: The anticlines of the western Maestrazgo revisited (eastern Iberian Chain, Spain). *Basin Research* 2022:001:1–41. <https://doi.org/10.1111/bre.12713>
- Linares, M., Luzón, A., Cuenca-Bescos, G., Canudo J.I. (2022). New mammal and bird tracks from the Lower Oligocene of the Ebro Basin (NE Spain): implications for the Paleogene ichnological record. *Historical Biology*, DOI: 10.1080/08912963.2022.2104644.
- Mateo-Lázaro, J., Castillo Mateo, J., García Gil, A., Sánchez Navarro, J.A., Santamaria, J.C., Fuertes Rodríguez, V. (2022). Impact of emergency drawdown in off-stream brackish reservoirs - The case of La Loteta dam in Spain. *Journal of Hydrology*, 611, art. 128025, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128025>
- Peiro, A., Simón, J.L., Martín-Bello, L.; Ezquerro, Liesa, C.L., Luzón, A., Medialdea, A.. (2022). Recent activity and paleoseismicity of an intraplate extensional fault: the Calamocha fault (Jiloca graben, central Iberian Chain). *International Journal of Earth Sciences*, 112, 513-537.
- Peiro, A., Simón, J.L., Arlegui, L.E., Ezquerro, L. García-Lacosta, A.I., Lamelas, M.T., Liesa, C.L., Luzón, A., Martín-Bello, L., Pueyo-Anchuela, Ó., Russo, N. (2022). Hanging-wall deformation at the active Sierra Palomera extensional fault (Jiloca basin, Spain) from structural, morphotectonic, geophysical and trench study. *Tectonophysics* 828, art. 229274. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2022.229274>
- Pueyo, E.L., Román-Berdiel, M.T., Calvín, P., Bouchez, J.L., Beamud, E., Ayala, C., Loi, F., Soto, R., Clariana, P., Margalef, A., Bach, N., Scharmuells, S., Rubio, F.M., Gimeno, A., Fernández de Arévalo, E., Rey Moral, C., Martí, J., Casas-Sainz, A.M., García Lobón, J.L. (2022). Petrophysical characterization of non-magnetic granites; density and magnetic susceptibility relationships. *Geosciences* 12, 240. doi.org/10.3390/geosciences12060240
- Sánchez-Roda, A., B Oliva-Urcía, M Gomez-Heras (2022). The Use of Magnetic Susceptibility as a Technique to Measure the Impact of Wildfires on Archaeological Heritage. *Applied Sciences* 12 (19), 10033
- Simón, J.L., Simón-Porcar, G., Peiro, A. (2022). Memory of the Earth and human memory of natural disasters: the 1953 earthquake in western Aragón (Spain). *Geoheritage* 14, Article number: 123 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00758-w>
- Simón-Muzás, A., Casas-Sainz, A.M., Soto, R., Gisbert, J., Román-Berdiel, T., Oliva-Urcia, B., Pueyo, E., Beamud, E. (2022). 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* 421, 107443. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107443>
- Soto, R., Clariana, P., Ayala, C., Rey-Moral, C., Casas-Sainz, A., Román-Berdiel, T., Margalef, A., Rubio, F., Oliva-Urcia, B., Pueyo, E., Martín-León, J., Beamud, E. (2022). Assessing the internal uppermost crustal structure of the Central Pyrenees by gravity-constrained cross-sections. *Tectonics* 41, e2021TC007009.
- Soto, R., Casas-Sainz, A.M., Oliva-Urcia, B., Román-Berdiel, T. (2022). A short guide for the study of Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS) in deformed rocks. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 35(1), 56-70.

- Suárez-González, P., Benito, M.I., Arenas, C., Pomar, L. (2022). Columnar microbialites of the upper Miocene of Mallorca (Spain): A new morphogenetic model based on concurrent accretion and bioturbation – uncommon or overlooked? *Sedimentology*, 69, 88–120. <https://doi.org/10.1111/sed.12850>

8. Otras publicaciones en revistas

- Cebrián Alonso, E., Gisbert Aguilar, J. (2021). La tecnología de la escultura ibérica en piedra: el León de Bocairent. *SAITABI* 71, 9-36.
- Luzón, A. Pérez, A. y Soriano, M.A. (2022). Cuando en el valle del Ebro había dunas eólicas. *Revista conCiencias digital* 29, 5-23.
- Naya Franco, C., Morte, García. C., Martín-Ramos, P., Cuchí Oterino, J.A., Pellicer García, M.A., Osácar Soraino, M.C. (2021). Composición determinada por XRF de un conjunto de altar dorado y esmaltado de la catedral de Huesca. *Argensola* 131, 145-157.
- Pérez, A., Pocoví, A., Clúa, J.M. (2022). ¿Alguien puede decir donde empiezan los Pirineos?. *Naturaleza Aragonesa* 39, 22-29.

9. Libros y capítulos de libros

- Arz, J.A., Arenillas, I., Grajales-Nishimura, J.M., Liesa, C.L., Soria, A.R., Rojas, R., Calmus, T., Gilabert, V. (2022). No evidence of multiple impact scenario across the Cretaceous/Paleogene boundary based on planktic foraminiferal biochronology, in Koeberl, C., Claeys, P., and Montanari, A. (eds.), From the Guajira Desert to the Apennines, and from Mediterranean Microplates to the Mexican Killer Asteroid: Honoring the Career of Walter Alvarez. Geological Society of America Special Paper 557, p. 1–34, [https://doi.org/10.1130/2022.2557\(20\)](https://doi.org/10.1130/2022.2557(20))
- Liesa, C.L. (2022, editor). 55º Curso de Geología Práctica. Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno. 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-1021-2022), 106 pp.
- Liesa, C.L. (2022). La geología en la transversal Aliaga-La Hoz de la Vleha: evolución varisca y alpina. En: 55º Curso de Geología Práctica. Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno (Liesa, C.L., Ed.). p. 77–95.
- Liesa, C.L., Aurell, M., Navarrete, R., Soria, A.R. (2022). La serie mesozoica en el sector de Aliaga-Montalbán. En: 55º Curso de Geología Práctica. Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno (Liesa, C.L., Ed.). p. 39–76.
- Martín, I., Liesa, C.L., Alfaro, P., Canora, C., Ezquerro, L., Galindo, J., Martínez, J.J., Peiro, A., Pueyo, Ó., Simón, J.L (editores) (2022). Iberfault2022, IV Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Pelosismología, Teruel 7 al 10 de septiembre de 2022. Volumen de Resúmenes. Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, (DL: Z1059-2022), 202 pp.
- Pérez, A., Aurell, M., Bádenas, B., Cortés, A.L., Villas, E. (2022). *Itinerarios geológicos por las comarcas de Valdejalón y Campo de Cariñena*. Colección Estudios. Institución Fernando el Católico. Diputación de Zaragoza. 225 p.

- Simón, J.L., Liesa, C.L. (2022). Evolución geológica de la Cordillera Ibérica y su impronta en la región de Aliaga. En: 55º Curso de Geología Práctica. Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno (Liesa, C.L., Ed.). p. 1-37.
- Simón, J.L., Peiro, A., Arlegui, L.E., Ezquerro, L., García-Lacosta, A.I., Lafuente, P., Liesa, C.L., Luzón, A., Martín-Bello, L., Pueyo, O., Soriano, M.A. (2022). Actividad pliocuaternaria de fallas en el sistema extensional Teruel-Jiloca-Calatayud (Cordillera Ibérica central), in Martín, I., Liesa, C.L., Alfaro, P., Canora, C., Ezquerro, L., Galindo, J., Martínez, J.J., Peiro, A., Pueyo, Ó., Simón, J.L (eds.), Iberfault2022, IV Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Pelosismología, Teruel 7 al 10 de septiembre de 2022. Volumen de Resúmenes. Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, (DL: Z1059-2022), p. 27–30.
- Simón, J.L., Peiro, A., Arlegui, L.E., Ezquerro, L., García-Lacosta, A.I., Lafuente, P., Liesa, C.L., Luzón, A., Martín-Bello, L., Pueyo, O., Soriano, M.A. (2022). Iberfault2022, IV Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Pelosismología, Guía de excursiones. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, 36 pp.

10. Comunicaciones a congresos

- Arenas, C.; Osácar, C.; Pérez-Rivarés, J.; Gil, A.; Bastida, J.; Auqué, L.; Gimeno, M.J. (2022). The middle Miocene Climatic Optimum in lacustrine sequences as recorded by stable isotope composition in the Ebro Basin, NE Iberia. Abstract “International Association of Limnogeology – International Paleolimnology Association”. San Carlos de Bariloche, Argentina, 27 nov-02 diciembre 2022.
- Calvín, P., Pueyo, E.L., Izquierdo-Llavall, E., Larrasoña, J.C., Sierra, P., Rodríguez-Pintó, A., Egli, R. (2022). Progressive widespread remagnetizations: Paleomagnetic and rock magnetic contains in the turbiditic Jaca Basin (Western Pyrenees). 17th Castle Meeting, Croacia, 28 Agosto-3 Septiembre 2022
- Izquierdo-Llavall, E., Ringenbach, J.C., Sapin, F., Rives, T., Callot, J.P., Nielsen, C. (2022). Crustal structure and along-strike variations in the Gulf of Mexico conjugate margins: From early rifting to oceanic spreading. EGU General Assembly 2022, Vienna, 23-28 Abril 2022.
- Morte García C., Gisbert Aguilar J., Muñoz del Pozo A., Delgado Huertas A. (2022) L’albâtre, matériaux du patrimoine culturel de l’Aragon: Identificación de la carrière dont proviennent des oeuvres du Museo de Zaragoza”. Congreso “Alabaster as a Material for Medieval and Renaissance Sculture”. Musée du Louvre, Paris, 18-20/01/2022.
- Moussaid, B., Casas, A., Villalaín, J.J., El Ouardi, H., Oliva, B., Torres-López, S., Roman-Berdiel, T., Soto, R., Bouya, N., El Makrini, H. (2022). Using paleomagnetic and field data for reconstruction of the paleogeometry of the Northern border of the Central High Atlas. Annual Meeting MedGU-22 Mediterranean Geosciences Union. Marrakech, 27-30 noviembre de 2022. Conference Proceedings, conference paper ref.: MedGU-22-P628
- Simón, J.L., Peiro, A., Arlegui, L.E., Ezquerro, L., García-Lacosta, A.I., Lafuente, P., Liesa, C.L., Luzón, A., Martín-Bello, L., Pueyo, O., Soriano, M.A. (2022). Actividad pliocuaternaria de fallas en el sistema extensional Teruel-Jiloca-Calatayud (Cordillera Ibérica central). IberFault 2022, IV Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología, Teruel 7 al 10 de septiembre de 2022. In Martín, I., Liesa, C.L., Alfaro, P., Canora, C., Ezquerro, L.,

Galindo, J., Martínez, J.J., Peiro, A., Pueyo, Ó., Simón, J.L (eds.), Volumen de Resúmenes. Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, (DL: Z1059-2022), p. 27–30.

- Osácar Soriano, M.C. y Naya Franco, C. (2022). El Santo Cáliz de Valencia: la materia prima del Santo Grial. V Jornadas internacionales sobre “El culto a las reliquias: interpretación, difusión y ritos”, Zaragoza 19-20 de abril de 2022. In . Alfaro Pérez, F., Naya Franco, C., Postigo Vidal, J. (dirs.). Actas de las V Jornadas internacionales “Las reliquias y sus usos: de lo terapéutico a lo taumatúrgico, p. 92-107.

11. Dirección de trabajos académicos

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

Tesis doctorales en curso

- **Urbez Majarena Serrano**, *El magmatismo cisuraliense en la Cordillera Ibérica: Emplazamiento, edad (U-Pb en circón), composición y origen*. Director: Andrés Gil, Marceliano Lago y Carlos Galé. Universidad de Zaragoza. Defendida 10/02/2023.
- **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 31/03/2023.
- **Joaquín Lasiera 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.
- **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, Univ. 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. Univ. de Zaragoza. Prevista 2024.
- **Laura de Juan Mangas**. “Estudio de morteros romanos en el Valle del Ebro” (Aragón)” *Dirigida por Josep Gisbert Aguilar. Prevista lectura en 2025*

11.2. Trabajos Fin de Máster

- **de Matos Domingues Steel Hart, Lourenço**. Estructura alpina y relaciones tectónica-sedimentación en el sector de Las Cuevas de Cañart. 16/12/2021. Directores: Antonio M. Casas, José L. Simón Gómez.
- **Illueca Fernández, Natalia**. Cicloestratigrafía de la Formación El Castellar en Aliaga (Cretácico Inferior, Cordillera Ibérica). 07/07/2022. Directores: Carlos L. Liesa Carrera y Ana R. Soria de Miguel.

11.3. Trabajos Fin de Grado

- **Grima Guinda, Laura.** Comparación de estructuras tectónicas de Marte y la Tierra. 26/09/2022. Directores: Antonio Casas Sainz y Luis Arlegui Crespo.
- **Lázaro González, Raúl.** Estudio macro y mesoestructural en la cubeta de Morés (Cordillera Ibérica). 22/09/2022. Director: Antonio M. Casas Sainz, Carlos L. Liesa Carrera.
- **Losada Jabal, Ignacio.** Análisis de la evolución de los niveles de agua en los acuíferos de las masas de Agua Subterránea 082(Huerva-Perejiles) y 074 (Sierras Paleozoicas de la Virgen y Vicortu) y su relación con eventos naturales y antrópicos. Directores: José Ángel Sánchez Navarro y Jesús Mateo Lázaro.
- **Meléndez Ferrer, Marta.** Inestabilidad de laderas en el escarpe del Ebro aguas abajo de Zaragoza. 26/09/2022. Directores: Antonio Casas Sainz y Luis Arlegui Crespo.
- **Mirumbrales Ayllón, Sergio.** Estudio estructural de un sector de la cubeta de Miranda (Zona Surpirenaica). 20/12/2022. Directores: Teresa Román Berdiel y Antonio Casas Sainz.

12. Organización de congresos y reuniones

- Organización del Congreso Internacional IBERFAULT 2022 – IV Reunión Ibérica de Fallas Activas y Paleosismología, celebrado del 7 al 10 de Septiembre de 2022 en Teruel. <https://iberfault.org/>



- Organización de la sesión Dynamics and structural evolution of fold-and-thrust belts and accretionary prisms: an interdisciplinary approach (Sandra Borderie, Esther Izquierdo Llavall, Jonas Ruh, Olivier Lacombe y Christoph von Hagke) durante la reunión anual de la European Geosciences Union, Viena, 23-27 Mayo de 2022.

13. Actividades de difusión e interacción con la sociedad

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

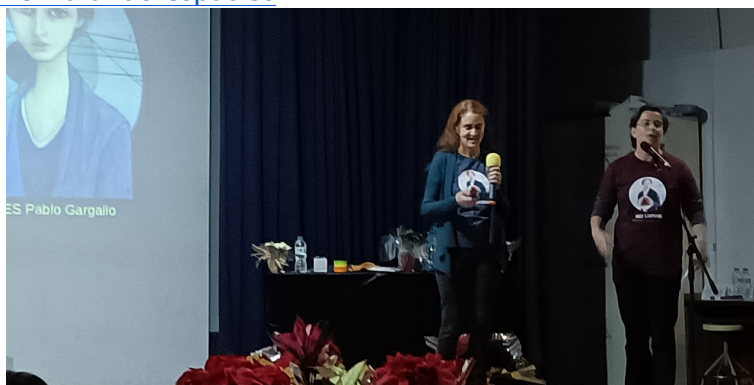
13.1. Conferencias invitadas

- Esther Izquierdo. *Geometría y evolución de la Cordillera Pirenaica: aportaciones de la paleotermometría y el paleomagnetismo.* Ciclo de seminarios de la División de Geociencias Aplicadas (Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.). 17/02/2022 San Luis Potosí (México).
- M^a Cinta Osácar, *El Santo Cáliz de Valencia: ¿de qué está hecho el Santo Grial?* 07/06/2022, Instituto Gemológico Español (IGE), Madrid, en modo webinar: <https://www.youtube.com/watch?v=szk6RQv71FU>
- José L. Simón Gómez, *Evolución geológica de la Cordillera Ibérica y su impronta en la región de Aliaga.* 15/07/2022, Universidad de Verano de Teruel en el marco del 55^o Curso de Geología Práctica. Aliaga.

- Concepción Arenas, *La formación de tobas en el entorno de la cordillera ibérica. Ejemplo del río Ebrón*. Congreso: “II Simposio. La cruz de los tres reinos”. Organizado por las Universidades de Valencia, Zaragoza y Castilla-La Mancha. Ademuz (Valencia), Moya (Cuenca) y Libros (Teruel), 14-16 de julio de 2022.
- Concepción Arenas, *The potential of fluvial carbonates as archives of climate and environmental conditions*. Congreso: “Seds Online Webinars”, patrocinado por International Association of Sedimentologists. 27/07/2022. <https://youtu.be/-bW3YTJ6F-U>
- Concepción Arenas, *A multi-scale approach to climate reconstruction from lacustrine deposits: an example of the Neogene in the Ebro Basin, NE Iberia*. Congreso: “International Association of Limnogeology – International Paleolimnology Association”. San Carlos de Bariloche, Argentina, 27 nov-02 diciembre 2022.

13.2. Organización de eventos

- Organización y Participación en la docencia del 55º Curso de Geología Práctica: Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno (Aliaga, 11 al 15 de julio de 2022), en el marco de la XXXVIII edición de la Universidad de Verano de Teruel. Director: Carlos L. Liesa Carrera. Docentes del curso pertenecientes al grupo Geotransfer: Carlos Liesa y José L. Simón. Incluye la realización de una guía (Liesa, 2022a), que incluye información relevante sobre las ponencias y las zonas de campo visitadas en el curso (Liesa 2022b; Liesa et al., 2022; Simón y Liesa, 2022). El curso ha incluido una conferencia abierta al público general titulada Evolución geológica de la Cordillera Ibérica y su impronta en la región de Aliaga (15 de julio de 2022) impartida por José L. Simón. Este curso fue objeto de entrevistas en varias cadenas de radio.
- Participación en la Noche de los investigadores 2022. Septiembre 2022. Paseos geológicos por el Ebro. Aránzazu Luzón y Ana Rosa Soria.
- Participación en las Visitas de orientación a Centros de Secundaria y Bachillerato, curso 2021-2022, dentro de las actividades de divulgación de la Geología que lleva el Departamento de Ciencias de la Tierra:
 - Teresa Román, con la Conferencia “La máquina del tiempo en Geología: Modelización analógica de estructuras tectónicas (Modelización analógica: la Tierra en pequeño)” en el centro IES Sobrarbe (Ainsa).
 - Teresa Román y Belén Oliva, Participación en las actividades del Programa “Renombrando Espacios” del IES Pablo Gargallo de Zaragoza. Conferencia: *Inge Lehmann, un misterio en el interior de la Tierra*. 20 de diciembre 2022. <https://sites.google.com/iespablogargallo.org/iespablogargallo/programas-educativos/renombrando-espacios>



- Organización y participación en Geolodías:
 - Gil Imaz, A., Muñoz Jiménez, A., Casas Sainz, A.M., De Felipe Martín, I., Mirumbrales Ayllón, S. (2022). El Ebro riojano: un valle escondido bajo montañas. Excursión realizada el 7-05-22 en los alrededores de Castilseco y Cellorigo (La Rioja).
 - Oliva Urcía, B.; Gómez-Heras, M, León Colmenarejo, M, Compañ Gracia, J, Ortega Becerril, J, Canora Catalán, C. 2022. Geología con prismáticos y paisajes culturales en la Dehesa de Navalvillar (Colmenar Viejo). Excursión realizada el 07-05-2022 en los alrededores de Colmenar Viejo (Madrid).
- Semana de inmersión en la Facultad de Ciencias. Actividad orientada a estudiantes de Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Aragón. Abril 2022. A. Luzón; Ana R. Soria.
- Organización de la XIII Olimpiada de Geología de Aragón, celebrada el 11 de febrero de 2022 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.
- Presentación en el Paraninfo del monólogo divulgativo “A la Tierra le ha salido un sarpullido” dentro de las actividades de la semana de la ciencia. Noviembre de 2022
- Colaborador permanente del programa de Aragón Radio “La buena vida” -sección de “Ciencia-fricción” todos los martes (de 18:15 a 18:30) desde Septiembre de 2022.
- Presentación en las XIV Jornada de la Red Aragonesa de Escuelas Promotoras de Salud del monólogo divulgativo “A la Tierra le ha salido un sarpullido” como actividad de apertura de las Jornadas.. 9 de Marzo de 2023
- Participación en la Semana de la Ciencia del CSIC en Aragón (stand del Instituto Geológico y Minero de España). 8 al 14 de Noviembre de 2022.

13.3. Cursos de formación impartidos

- *55º Curso de Geología Práctica: Aprendiendo geología en el Parque Geológico de Aliaga y su entorno.* Curso de la Universidad de Verano de Teruel. 11 al 15 de julio de 2022, Teruel. Director: Carlos L. Liesa



